

SEGURIDAD EN MAQUINARIA AGRÍCOLA

CONCEPTOS - PRÁCTICA



INICIO



Apaguemos los celulares Por Favor

DESARROLLO DEL TEMA

- ★ Importancia de la maquinaria agrícola.
- ★ Fundamentos generales de la ergonomía y la seguridad.
- ★ Criterios de selección desde el punto de vista de la seguridad
- ★ Análisis de los factores de riesgo en las diferentes etapas de producción de cultivos extensivos e intensivos.
- ★ Análisis de factores de riesgo generales ruido y vibraciones.

INSTITUTO DE INGENIERÍA RURAL

- ★ Fundado en 1944 pertenece al Centro Nacional de Investigaciones del INTA en Castelar Bs.As.
- ★ Planta de personal 24
- ★ 370 metros de laboratorios
 - Tractores
 - Pulverizadoras
 - Sembradoras
- ★ 20 has campo experimental



Laboratorios principales

★ Protección de cultivos y control ambiental

- ★ Ensayos de partes y componentes
- ★ Acuerdos y convenios
- ★ Certificación y normalización
- ★ Programa nacional PULVERIZAR



Protección de cultivos



Banco de distribución y túnel de viento



Simulador para estudios de estabilidad de botalón



Banco de ensayos de desgaste de picos



Spray scanner

Laboratorios principales

★ Energía, terramecánica y ergonomía

- ★ Investigaciones en relación rueda suelo
- ★ Ensayo de tractores
- ★ Certificación y normalización
- ★ Estudios específicos sobre desarrollos y nuevos modelos
- ★ Programa nacional PROTRAC



Laboratorio de tractores y terramecánica



Centro de ensayos de tractores



Estudios de campo a la barra de tiro



Ensayos a campo a la toma de pot.



Freno con capacidad para 950 CV

Laboratorios

★ Sembradoras

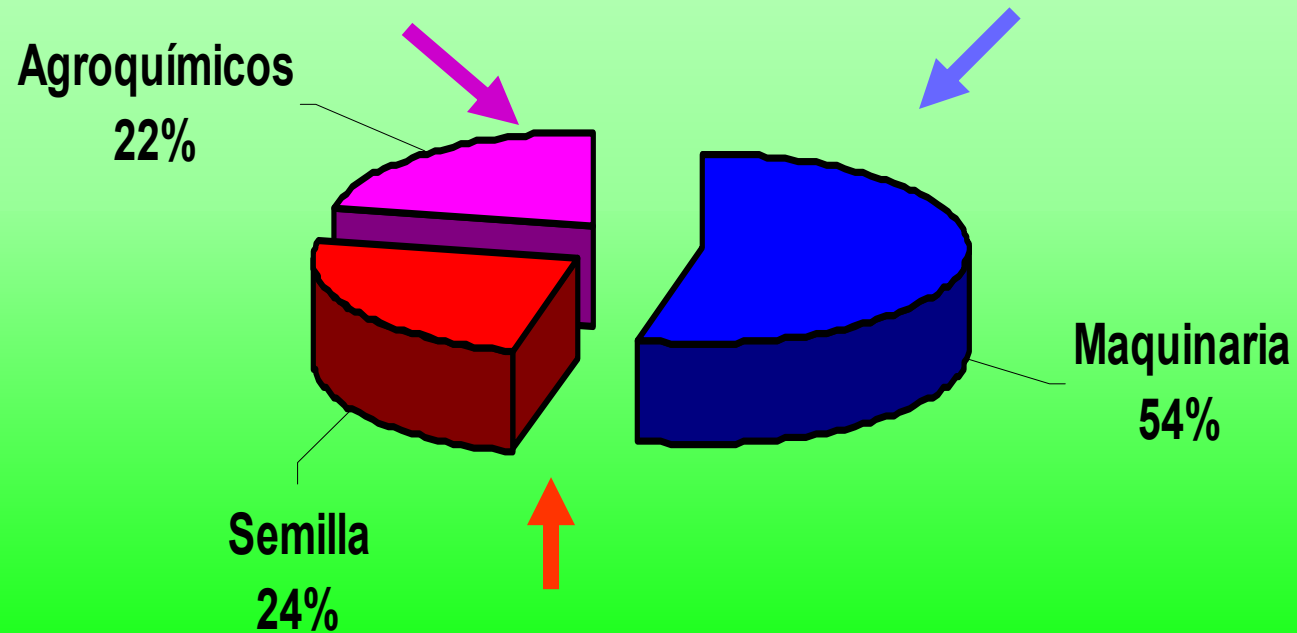
- ★ Máquinas neumáticas
- ★ Estudios de siembra de precisión
- ★ Prototipos
- ★ Certificación y normalización



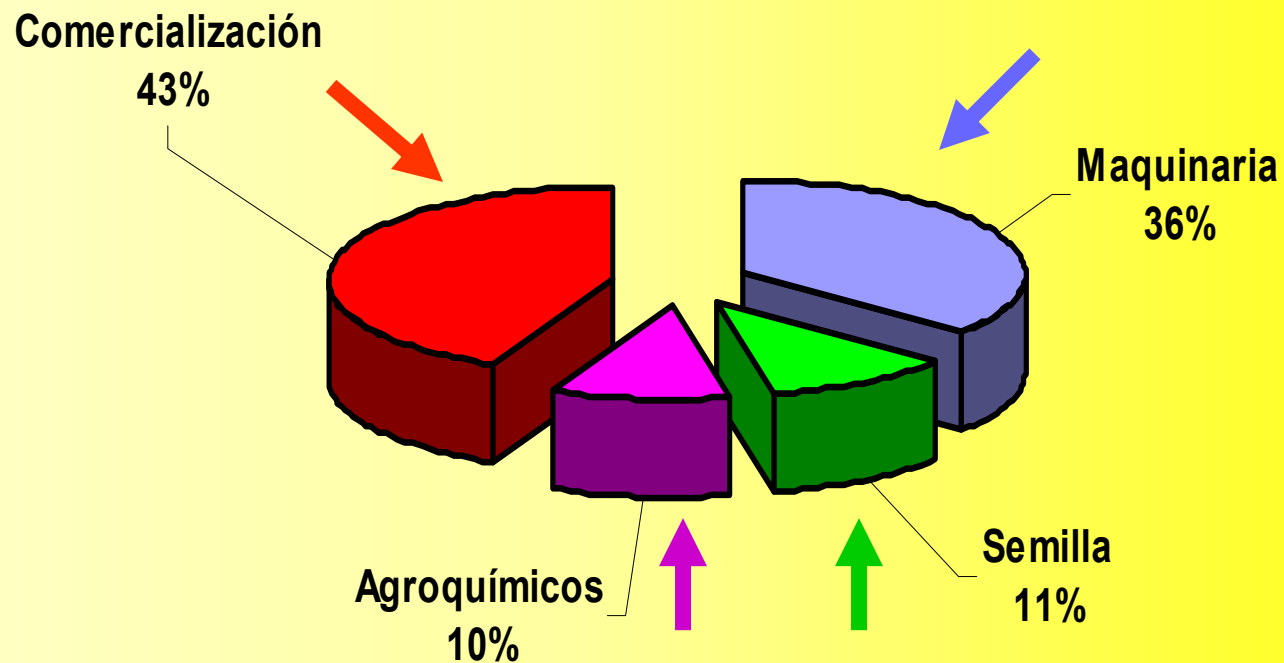
INCIDENCIA DE LA MAQUINARIA EN LOS COSTOS

- * La maquinaria agrícola tiene una incidencia del 54 % sobre los costos de implantación de los cultivos y un 36 % sobre el costo total de producción
- * El combustible representa el 27 % del costo total de la maquinaria agrícola

Costo de Implantación



Costo Total de Producción

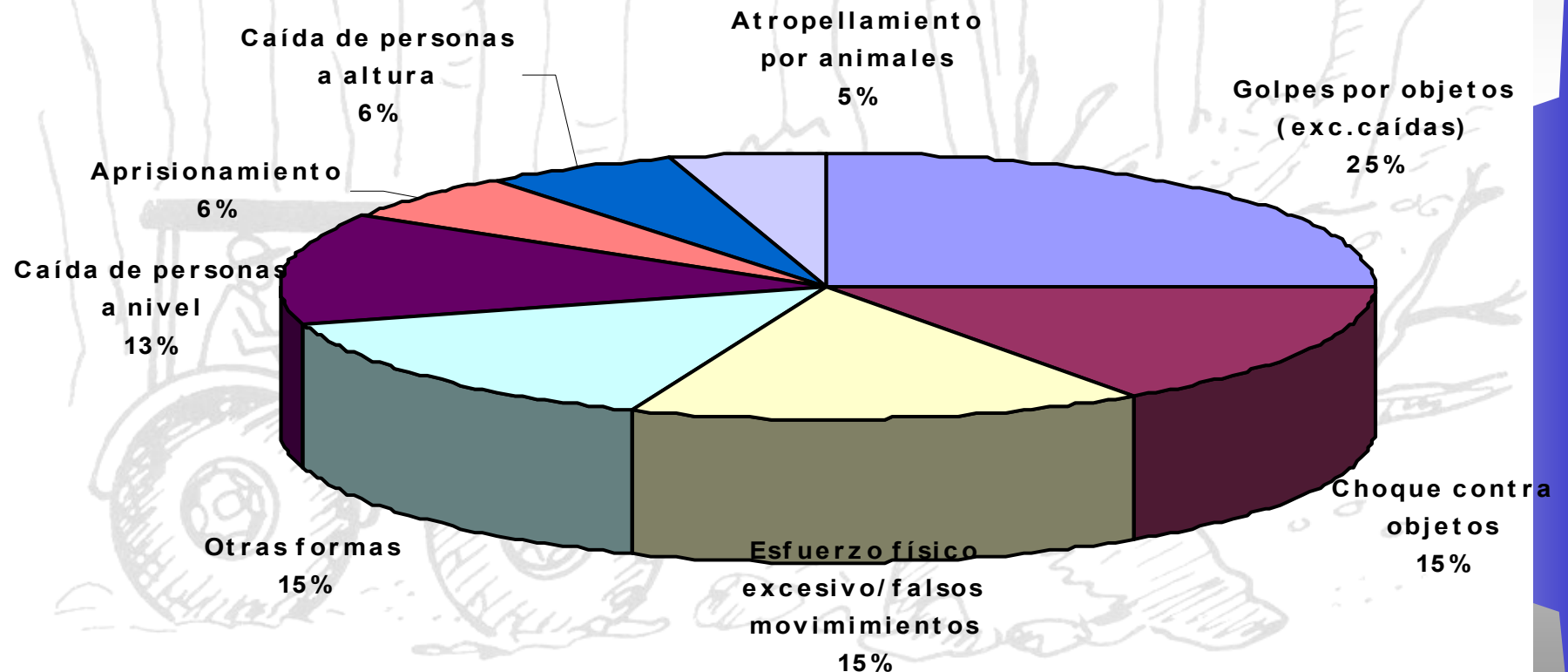


ESTADISTICAS ARGENTINAS

- ☀ Año 2001 Índice de Incidencia de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
 - ✿ Agricultura, caza silvicultura y pesca: 9,8 %
 - ✿ Industrias Manufactureras 10,2 %
 - ✿ Construcción 13,7 %
- ☀ Año 2001 - Índice de Incidencia de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
 - ✿ CIU 111252 – Cultivo de vid – 4,6 %
 - ✿ CIU 111279 – Cultivo de manzanas y peras – 12,5 %
 - ✿ CIU 111112 – Cría de ganado bovino – 11,6 %
 - ✿ CIU 111317 – Cultivo de soja – 11,1 %
 - ✿ CIU 121037 – Servicios Forestales – 22,1 %
- ☀ 23.000 Sinistros Totales en el 2001 (233.000 asegurados)
- ☀ 58 muertes en el año 2001

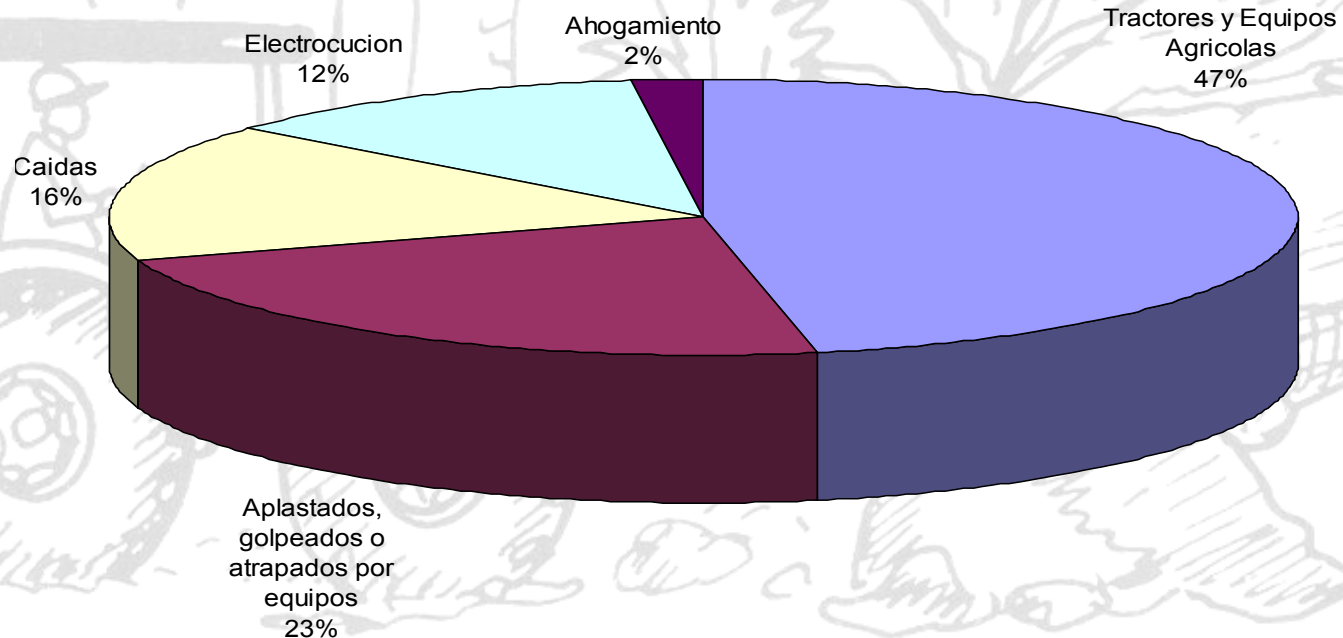
TIPOS DE ACCIDENTES EN ARGENTINA

☀ Clasificación de Accidentes de Trabajo por Tipo según Base de Datos SRT para el año 2002 – Agricultura, caza, silvicultura y pesca



ACCIDENTES MORTALES EN EL ESTADO DE CALIFORNIA

- ★ Víctimas de Accidentes Agrícolas Inspeccionados en California 1993-1997 – 90 muertes



Ergonomía, Factores humanos

- ☀ Toda consideración del ser humano en relación a cualquier sistema Meister (1971).

OBJETIVO

Influir sobre sistemas y equipos para que sean empleados eficientemente y efectivamente por el hombre.

Ergonomia

Descubre y aplica el conocimiento sobre las habilidades, limitaciones y otras características del ser humano al diseño de herramientas, máquinas, sistemas, empleo y medio ambiente para lograr un uso seguro, confortable y efectivo por parte del hombre

Alphance Chapains(1985)

La maquinaria



Eficiencia y seguridad



El hombre

OBJETIVOS

Seguridad



Confort



Productividad

Legislación Argentina

- ★ Ley 19587 de Higiene y seguridad en el trabajo
- ★ Ley 24.557 Sobre Riesgos en el trabajo
- ★ Decreto 617/97 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Agraria
 - Deberes y derechos de los trabajadores
 - Características de habitabilidad vivienda
 - Definición de seguridad en máquinas
 - Normas manipuleo de agroquímicos
 - Cargas máximas de levantamiento de pesos
 - Trabajos en silos
 - Planes de capacitación
 - Protección contra incendios
- ★ Resolución 79/97 Planes de mejoramiento y parámetros de fiscalización SRT

Legislación Argentina

- ☀ Decreto 617/97 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Agraria. Establece un esquema gradual de implementación para alcanzar el total cumplimiento de la norma
- Niveles de cumplimiento I II y III
 - Elementos de protección personal
 - Agua potable
 - Botiquines
 - Capacitación para el uso de agroquímicos

Factores intervinientes



★ EQUIPO:

- ★ Mantenimiento
- ★ Controles
- ★ Comandos
- ★ Tableros



★ MEDIO AMBIENTE

- ★ Temperatura
- ★ Iluminación
- ★ Vibración
- ★ Ruido
- ★ Ventilación
- ★ Calidad del aire

Factores intervinientes

★ TAREAS:

- ★ Procedimientos
- ★ Tiempo y duración.
- ★ Retroalimentación de información
- ★ Frecuencia
- ★ Precisión y velocidad



★ OPERADOR

- ★ Inteligencia
- ★ Sensibilidad
- ★ Fuerza
- ★ Entrenamiento
- ★ Experiencia
- ★ Motivación



Principios de la ergonomía

1. El rendimiento de un equipo se encuentra relacionada con la eficiencia con la cual el ser humano pueda operarla y mantenerla.
2. El ser humano opera y mantiene un equipo de una manera relacionada con el diseño del mismo.
 - ❖ Respuesta del sistema de frenos.
 - ❖ Visibilidad de los tableros.
 - ❖ Fuerza requerida para aflojar un tapón.

Las características del equipo actúan como estímulos sobre el individuo

La complejidad de los procedimientos recargan la memoria del individuo y limitan su respuesta.

Principios de la ergonomía

3. Si el equipo se diseño de acuerdo a las limitaciones y habilidades del ser humano la eficiencia del trabajo será mayor.
 - ❖ Ej. El asiento que amortigua la frecuencia de resonancia mas molesto para el ser humano (3 a 6 Hz) aumento de velocidad.
4. Es mas sencillo la modificación de las características de una máquina para que se adapte a las limitaciones y características de respuesta del ser humano que seleccionar personal que se adapte a una máquina.
 - ❖ Displays con números grandes.
 - ❖ Agudeza visual.

Las máquinas y el hombre

El hombre	La máquina
Se aburre y se distrae	Siempre responden igual
Comete errores al realizar una tarea repetitiva	Responde de igual manera de acuerdo a su diseño o programación
La velocidad de reacción es variable en función de las decisiones a tomar	La respuesta es rápida y no se ve alterada por factores circunstanciales
La velocidad de memorización es lenta, la recuperación parcial y el borrado completo difícil	Están preparadas para almacenar grandes cantidades de información procesarlas y borrarlas una vez utilizadas

Tiempos de reacción del ser humano

Es el tiempo que se tarda entre la entrada del estímulo por medio de los sentidos (vista, tacto, oído y gusto) su conexión al cerebro análisis de la información elaboración de una respuesta y transmisión al músculo que debe actuar

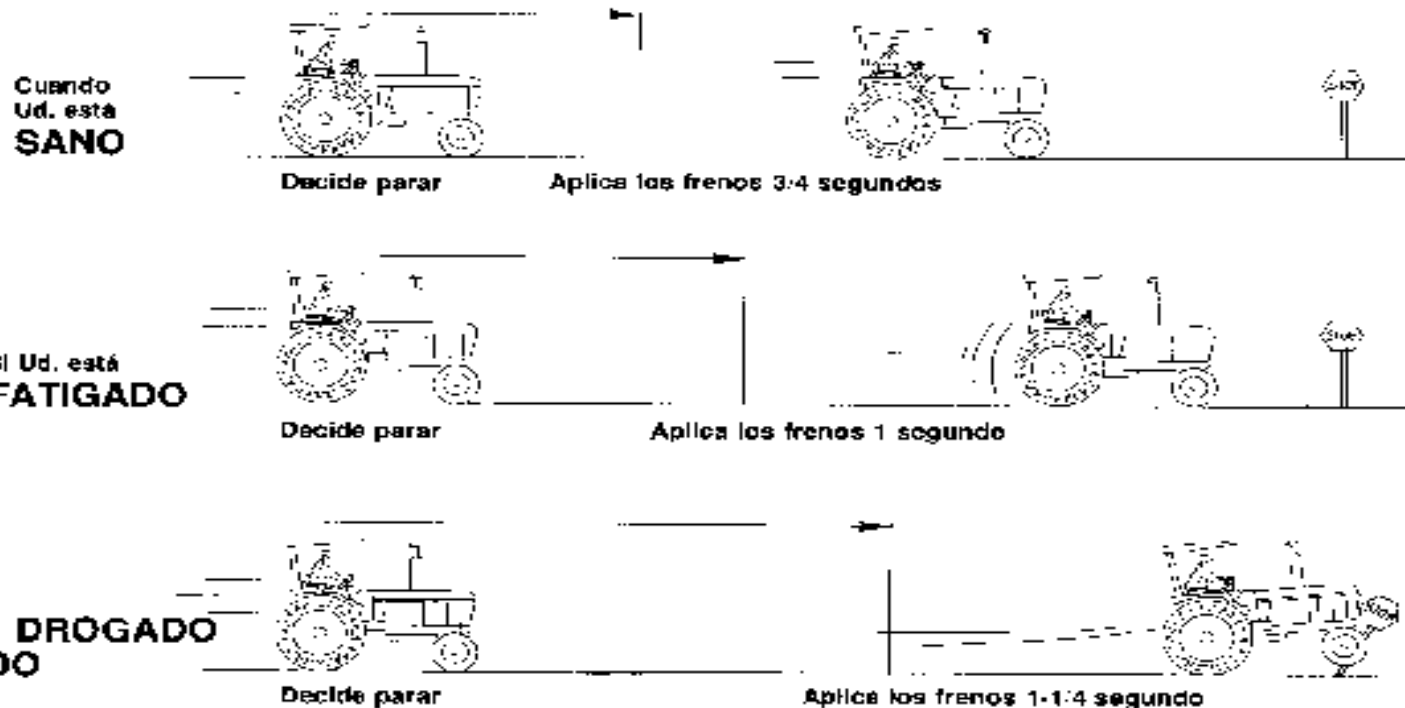
ESTADO NORMAL 1/3 DE SEGUNDO

Tiempo de reacción 1/3 de segundo

- Incremento de las velocidades.
- Frenos deficientes
- Cansancio y agotamiento físico

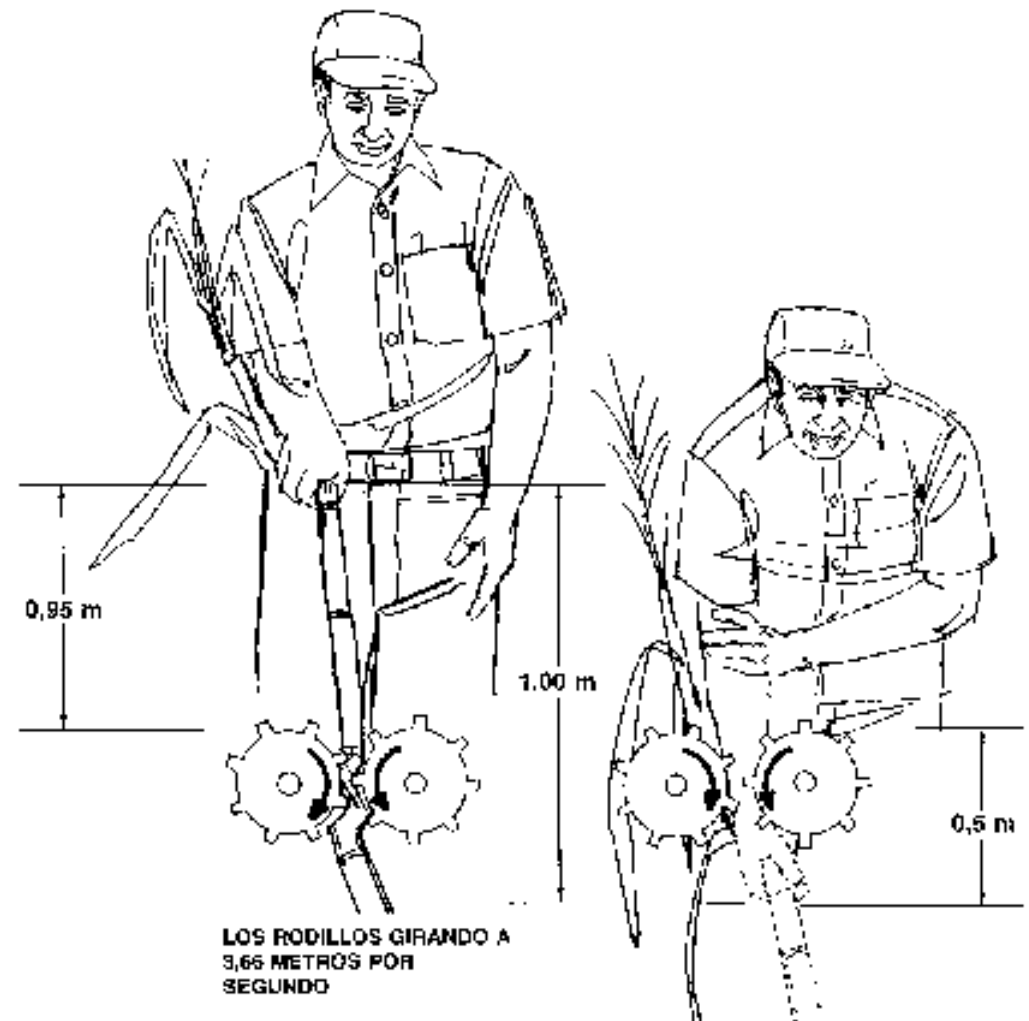
COMPARACION DEL TIEMPO NECESARIO PARA REACCIONAR

A 32 km/hr la máquina viaja a 2,13 m por cada 1/4 de segundo de demora en reaccionar



Atrapamientos en cosechadoras

- ★ Velocidad de giro de 3.65 m por segundo.
- ★ Alto torque involucrado
- ★ Reducido tiempo para tener una reacción.
- ★ Falta de instrucción y de advertencias sobre las máquinas



Efecto del alcohol

- ✱ Aumenta el tiempo de reacción.
- ✱ Afecta la coordinación y el razonamiento.

Efecto de los medicamentos

- ✱ Analgésicos (tiempos de reacción)
- ✱ Sedantes y pildoras para dormir
- ✱ Antialérgicos. (sueño, coordinación)

Mejora de los tiempos de reacción

- ★ Estar descansado y libre de preocupaciones.
- ★ Entrenarse en las reacciones ante una emergencia Ej. Ensayo de incendio.
- ★ Declarar si se esta tomando un medicamento.
- ★ Evitar el alcohol.
- ★ Las revisiones médicas periódicas ayudan a detectar posibles falencias (audición, vista distancia colores)

Limitaciones y capacidades humanas

- ☀ El hombre no tiene zafes o fusibles.

- ☀ Limitaciones y capacidades

 - ☀ Físicas

 - ☀ Fisiológicas

 - ☀ Cansancio,

 - ☀ Psicológicas

Como evitar la fatiga muscular

- ✱ Trabajar en una posición cómoda
- ✱ Trabajar dentro de nuestras limitaciones
- ✱ Mantenerse en movimiento
- ✱ Tomar descansos frecuentes y cortos.

Guías para el diseño y la evaluación

☀ No existe el ser humano medio. La gente es diferente

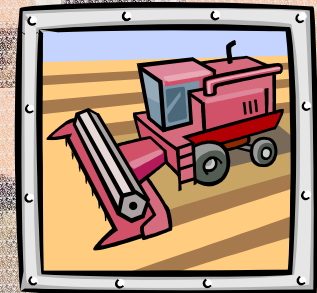
- Dimensiones
- Percepción del confort
- Capacidades motoras
 - Tiempos de reacción
 - Fuerza muscular
- Capacidades sensitivas
 - Vista
 - Audición
 - Olfato
- Capacidad intelectual
 - Aprendizaje y retención
 - Memoria
- Experiencia
 - Entrenamiento
 - Motivación
 - Percepción del riesgo



Guías para el diseño y la evaluación

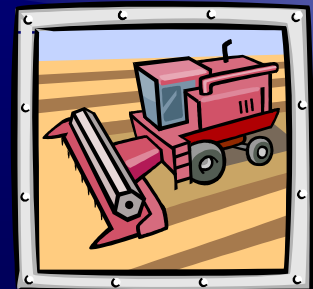
☀ **EL ser humano tiene una alta capacidad de adaptación**

- **El que opera o realiza determinada tarea se adapta a la maquina diseñada para el “hombre medio”.**
- **Hasta cierto límite dicha adaptación no tendrá efectos en la productividad a costa de una mayor esfuerzo cansancio y riesgo.**
- **Los operadores se orientan hacia determinado objetivo, cometen equivocaciones y aprenden de su experiencia**



Guías para el diseño y la evaluación

- ★ EL ser humano basa su acción en la persecución de metas
 - El operador tomará riesgos con la finalidad de lograr determinado objetivo.
 - La experiencia previa afecta sus decisiones.
 - En muchas ocasiones los objetivos entran en conflicto Ej. Terminar una tarea – Mantener bajo el riesgo de accidentes.



Chequeo ergonómico de una máquina



☀ Importancia del análisis de una máquina

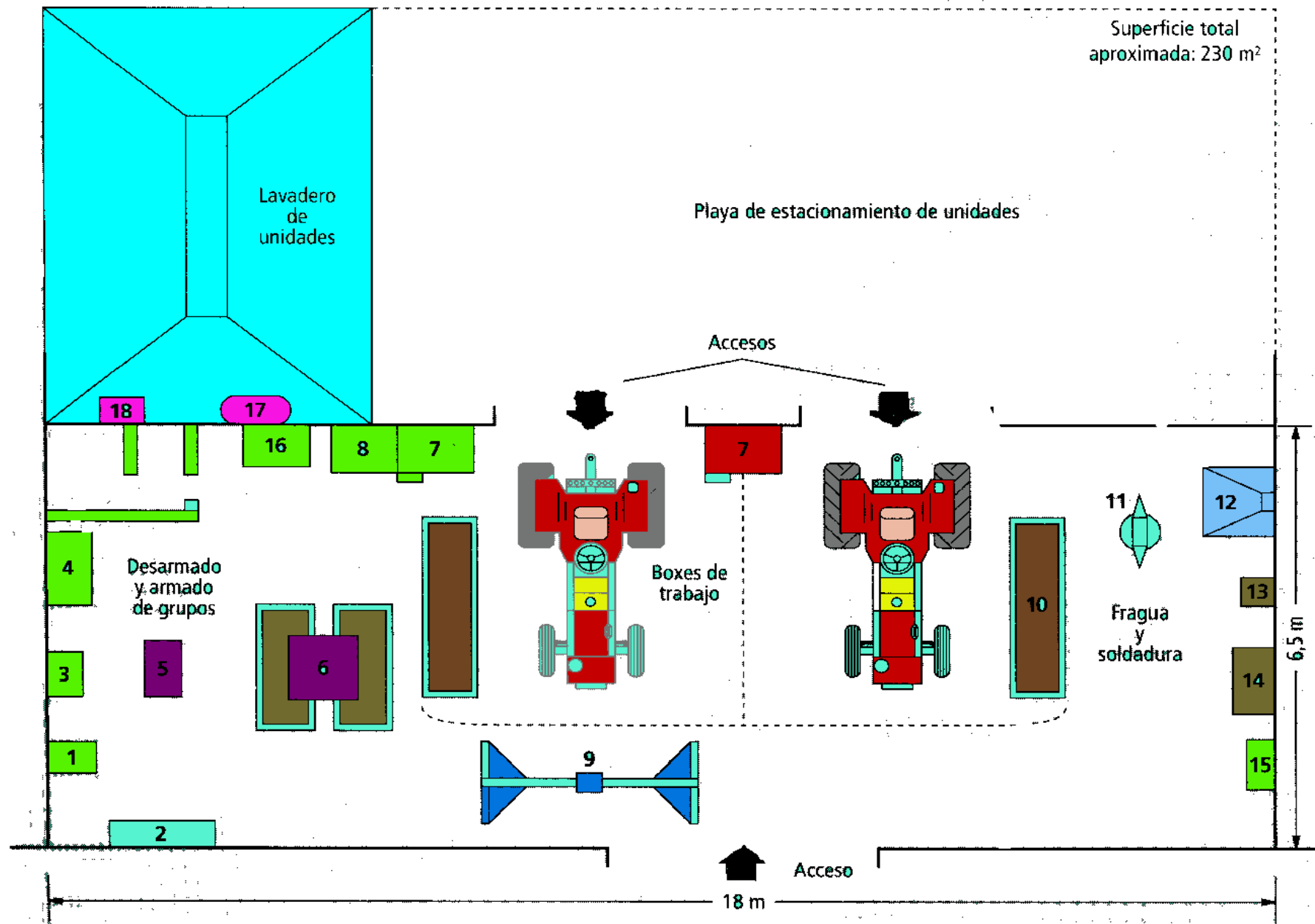
- Incremento de las tareas mecanizadas.
- Imperativo aumento de la productividad.
- Aumento del número de horas de trabajo sobre un determinado equipo.
- Competencia por precio.
- Características del ambiente laboral agrícola.
 - Distancia a los centros asistenciales
 - Soledad en las tareas.
 - Frecuencia de inconvenientes en la tarea.
 - Distancia a los centros de reparación y atención de los equipos agrícolas.



El lugar de trabajo



Organización y mantenimiento



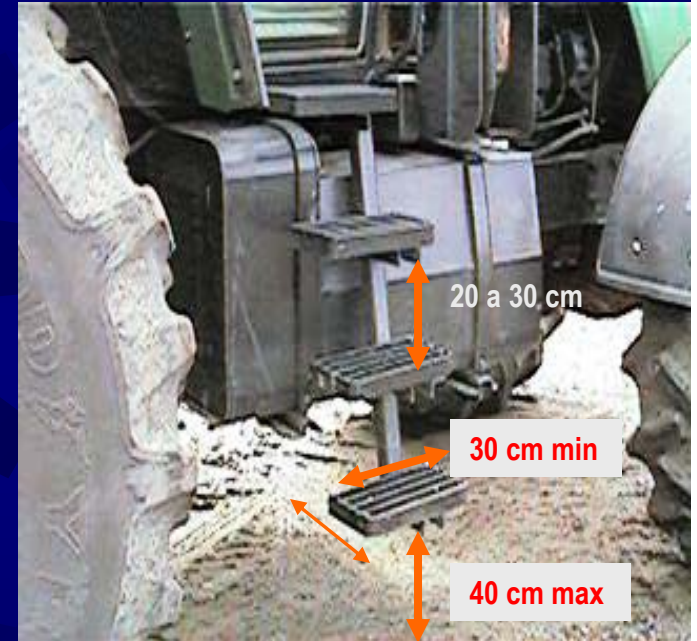


CUIDADO Y PROTECCIÓN DEL CUERPO

- Proteger manos y pies de posibles daños por contacto o de la caída de objetos.
- Buscar una base firme para el apoyo de los pies de manera que se eviten desequilibrios.
- Elevar las cargas flexionando las rodillas, manteniendo recta la espalda.
- No sobrepasar el nivel de carga de cada individuo, utilizando en lo posible ayudas mecánicas.

Los accesos a las máquinas

- ☀ Ubicación de agarres.
- ☀ Despeje del suelo.
- ☀ Ubicación de puertas , asientos y comandos.
- ☀ Diseño de los pedales y pisos con características antideslizantes.
- ☀ Espacio interior del habitáculo.
- ☀ Protección de las escaleras y demás elementos al deterioro producto del uso de la máquina en el campo.



Los accesos a las máquinas

- ✱ Altura de la entrada mínima 160 cm
- ✱ Ancho de la base mínima 62 centímetros







1. Mantenimiento
2. Obstáculos
3. Formas de bajar siempre hacia atrás



Puesto del operador

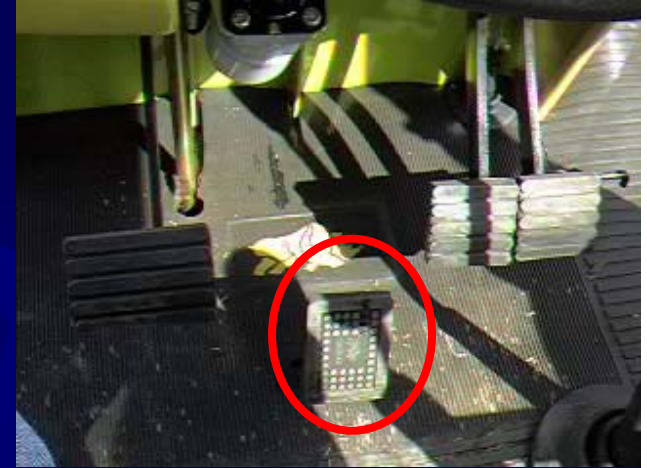
- ☀ Espacio

- ☀ Ubicación de comandos y pedales

- ☀ Posibilidad de movimiento

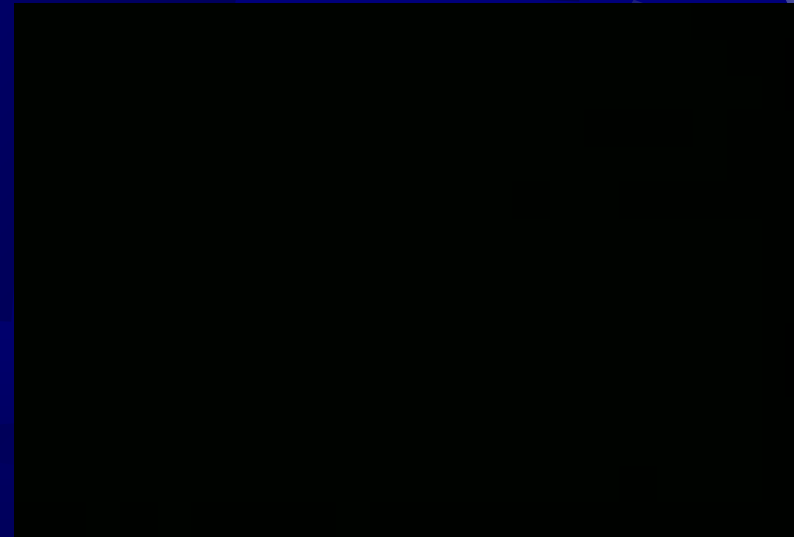
- ☀ Accesos

- Fáciles
- No sean afectados durante el trabajo.
- Agarres fáciles y fuertes
- Distancia al piso
- Características antideslizantes



Visibilidad desde el puesto del operador

- ☀ Seguimiento de las tareas realizadas
- ☀ Conducción en lugares estrechos
- ☀ Visibilidad de obstáculos
- ☀ Enganche y acople de implementos



Controles y mandos

MEDIO AMBIENTE

OPERADOR

Información sobre el estado

TABLEROS



COMANDOS

Mecanismos de control

MAQUINA



Puesto de mando de las máquinas

- ☀ Espacio
- ☀ Acceso a los comandos
- ☀ Visibilidad



Tableros de información

- ☀ Facilidad de lectura con diferente intensidad de luz
- ☀ Durabilidad y fiabilidad de los instrumentos
- ☀ Información suministrada.
- ☀ Requerimientos de comprensión y operación

Numeros de facil lectura

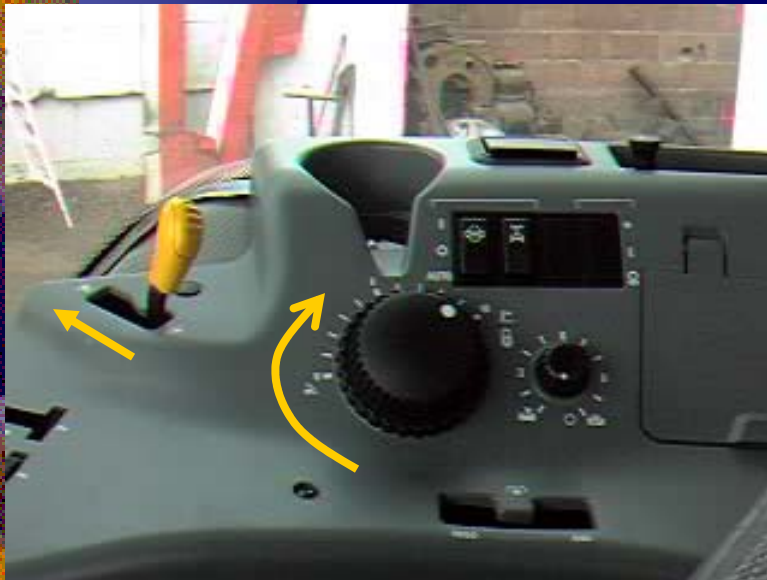
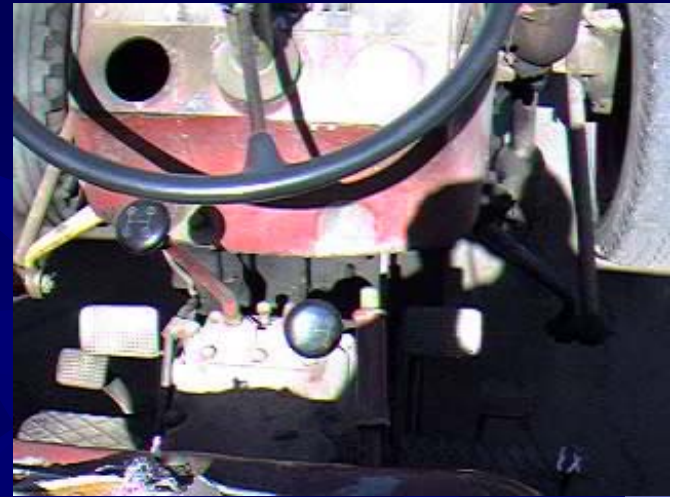


Visores de barras

Botones de función

Mandos de los equipos

- ☀ Estereotipos
- ☀ Acceso
- ☀ Identificación
- ☀ Fuerza necesaria para su operación



Mandos críticos

- ☀ Rápido y fácil accionamiento.
- ☀ Buen acceso
- ☀ Identificación clara
- ☀ Fuerza necesaria para su operación



Parada de emergencia de la
Toma de potencia

Acelerador

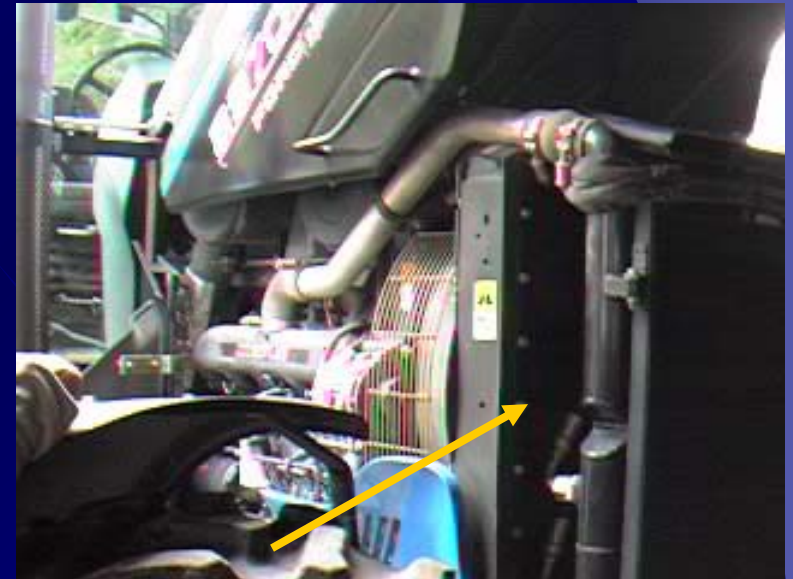
Principios básicos para comandos

- ✱ La respuesta al accionamiento debe corresponderse con lo esperado. (adelante – avance)
- ✱ Los indicadores de caracteres se ubicarán preferentemente arriba del comando.
- ✱ Los colores deben ser fácilmente distinguibles en condiciones pobres de iluminación.
- ✱ Se buscarán formas diferentes (las posibilidades son limitadas).
- ✱ El tamaño como el largo y grosor pueden ser empleados.
- ✱ Ubicación ej acelerador a la derecha.



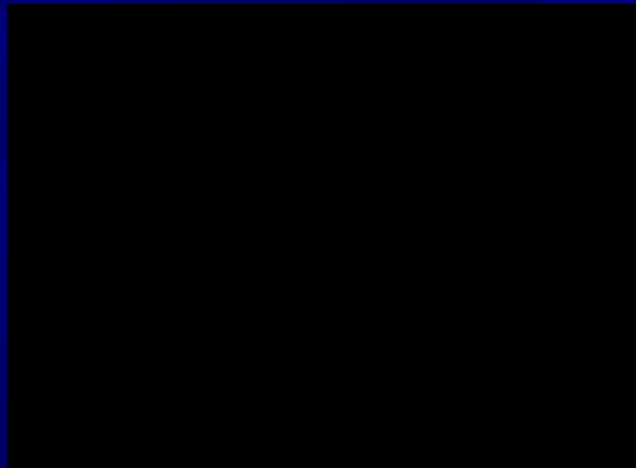
Acceso al mantenimiento

- ☀ Partes removibles
- ☀ Aristas peligrosas
- ☀ Complejidad del acceso
- ☀ Fuerza necesaria para su operación



Mantenimiento y seguridad

- ☀ Existe una relación entre la facilidad de realización de las tareas y el nivel de mantenimiento.
- ☀ Una máquina con buen mantenimiento sufre menores roturas y salidas de servicio que son causa de alto riesgo al tener que realizar reparaciones a campo



RESPUESTA DEL OPERADOR ANTE FALLAS DE LA MAQUINA O SISTEMA

- ✱ Experiencia previa.
- ✱ Condiciones imperantes.
- ✱ Distancia a un punto de asistencia.
- ✱ Gravedad de la falla
- ✱ Presión sobre el trabajo
 - Imperativo de terminar a tiempo.
 - Posibilidad de quedar aislado
 - Dificultades para pedir asistencia y ayuda
- ✱ Condicionantes personales
 - Necesidades básicas.
 - Condicionantes psicológicas.



El arranque del tractor a campo

★ Pendientes

- Falla de frenos.
- Aplastamientos
- Falta de control por no asistencia hidráulica.
- Trabas insuficientes



El arranque del tractor a campo

- ☀ Puente eléctrico

- ☀ Aplastamientos

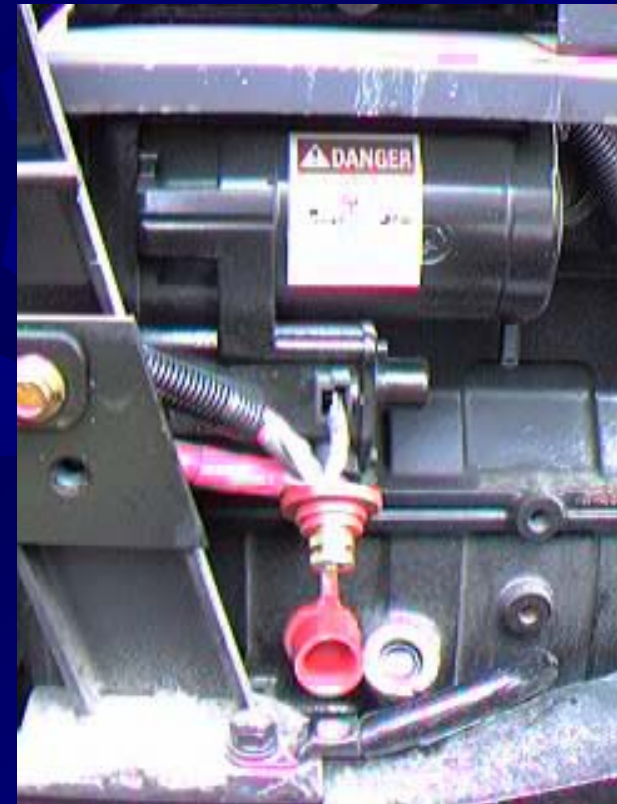
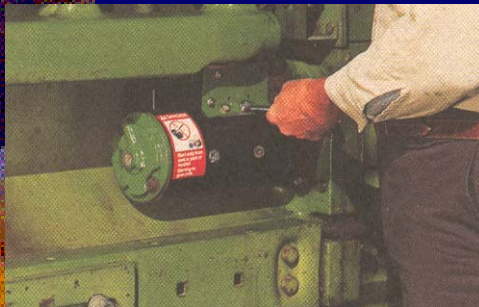
- ☀ Tractor sin control.

- ☀ Quemaduras



RIESGOS DE ACCIDENTES ARRANQUE DIRECTO DEL TRACTOR

- ✱ Fallas en el sistema de arranque
- ✱ Alta probabilidad de aplastamiento
- ✱ Circulación del tractor sin conductor



El arranque del tractor a campo

★ Lingas

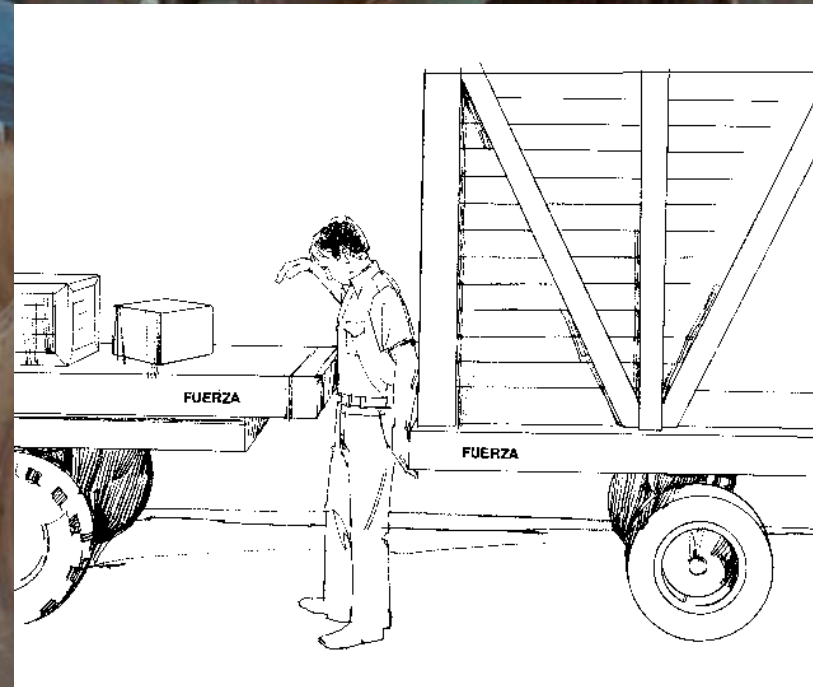
- Inadecuado dimensionamiento de cables.
- Mal mantenimiento cortes, lastimaduras.
- Roturas con grave riesgos en el puesto del operador.
- Fallas en el control atropelladas.





RIESGOS DE APLASTAMIENTO ENTRE VEHÍCULOS

- ☀ Poca visibilidad en las maniobras.
- ☀ Falta de una normativa de señales
- ☀ Dificultades de audición.
- ☀ Falta de preparación



RIESGOS DE ACCIDENTES EN EL ENGANCHE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS A LA BARRA DE TIRO

- ☀ **La gran mayoría de las máquinas se solidarizan con el tractor por medio de la barra de tiro.**
- ☀ **Existen categorías y dimensiones de acuerdo a la potencia del tractor.**
- ☀ **Su mantenimiento y ajuste es deficiente.**
- ☀ **Suelen emplearse pernos sin trabas de seguridad.**
- ☀ **El desprendimiento de una máquina es grave y causa diversos trastornos que incrementan los riesgos de accidentes**
 - ☠ **Desenganche de sistemas hidráulicos**
 - ☠ **Elevación de la máquina en terrenos no adecuados.**

PRINCIPALES FALLAS EN LOS PERNOS DE ENGANCHE

- ✱ Pernos que no corresponden con el dimensionamiento de la barra de tiro.
- ✱ Pernos procedentes de otras máquinas o partes adaptados como pernos.
- ✱ Falta de trabas de seguridad.
- ✱ Calidad de material deficiente
- ✱ Deterioro progresivo por fatiga y elevados niveles de carga.

Enganche de máquinas

- ★ Apoyos deficientes
- ★ Gatos elevadores no adecuados
- ★ Soledad en la operación
- ★ Esfuerzos para la elevación de máquinas.



Labranza convencional

☀ Elementos

- Discos
- Raspadores
- Arcos cinceles
- Pernos de seguridad

☀ Riesgos

- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes



Fertilización y encalado

- ☀ Proyección de partículas a distancia.
- ☀ Uniones cardánicas
- ☀ Atrapamientos en tolvas
- ☀ Contacto con sustancias agresivas para la piel.



La siembra mantenimiento y ajuste de las sembradoras

Apoyos
Cortes
Aplastamientos



La siembra

- ☀ Carga de las máquinas
- ☀ Ajuste de cuchillas y espaciamientos.
- ☀ Sistemas hidráulicos.
- ☀ Caidas desde plataformas.
- ☀ Inspección de tolvas




La siembra

- ☀ Fatiga en el manejo
- ☀ Comandos mal ubicados
- ☀ Inversión de mangueras
- ☀ Atoramientos



- **Visibilidad**
- **Temperatura**
- **Polvo**



- 
- Plataformas.
 - Barandas y soportes
 - Equilibrio estático

NORMAS DE SEGURIDAD

La seguridad del trabajador ha sido objeto de especial estudio para el equipo de investigación de **ESTABLECIMIENTO TANZI S.C.** en el diseño de su sembradora de granos. Arreglos sencillos y otras peculiaridades para la seguridad fueron amalgamados a la sembradora de granos en toda ocasión.

Investigación de numerosos accidentes en el campo indican que la mayoría de los mismos son ocasionados por la desatención o desidia en el uso de la maquinaria. Ud. debe hacer de su predio un lugar confiable para vivir y trabajar.

Estudie estas normas cuidadosamente y aconseje que sus empleados y socios las cumplan.

NO.

No viaje Ud. y no permita que viajen en la barra de tiro del tractor o sembradora de granos.

NO.

Permita a otra persona aparte del operador que viaje en la maquinaria a utilizar.

NO.

Permita persona alguna alrededor de la sembradora de granos cuando Ud. está operando las funciones de la misma.

SI.

Aminore la velocidad al operar sobre terreno irregular.

SI.

Reduzca la velocidad al circular sobre laderas o cuesta abajo.

SI.

Baje la sembradora y pare el tractor antes de lubricarlos.

SI.

Antes de coimar la caja de granos concadene correctamente la sembradora para evitar el vuelco hacia atrás.

Si Ud. usa combustible diesel como agente de limpieza tenga sumo cuidado para evitar que pueda inflamarse. Utilízelo solamente en un área bien aireada y lejos de chispas o flamas.

Una fuga de fluido bajo presión tiene fuerza suficiente para penetrar la piel ocasionando gran daño.

Al desconectar las líneas primeramente compruebe que toda presión haya sido aliviada y antes de imponer presión al sistema asegúrese que las conexiones estén apretadas y que los tubos y mangueras no se encuentren dañados.

Un escape de fluido de una perforación pequeña puede llegar a no ser notada. Use un trozo de cartón o madera para detectar dichas fugas.

Si llegara a sufrir una lesión por un escape de fluido recurra al médico inmediatamente puesto que se puede originar una infección o una reacción grave si no es administrado el tratamiento médico adecuado.



Preparación, inoculación y/o curado de semilla

- Correas, cadenas
- Contacto con productos
- Cargas

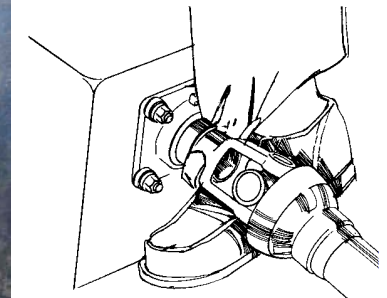
CADENAS Y CORREAS



ZONA DE ALTO RIESGO

RIESGOS DE ACCIDENTES TOMA DE FUERZA O DE POTENCIA

- ★ Gira a 540 – 750 o 1000 rpm.
- ★ Existen diferentes medidas que obliga al uso de adaptadores
- ★ Es difícil de desacoplar.
- ★ La ropa suelta aumenta el riesgo
- ★ No suelta
- ★ Debe poseer protección adecuada.
- ★ Las uniones cardánicas deben estar protegidas



TOMA DE FUERZA Y EJES CARDANICOS



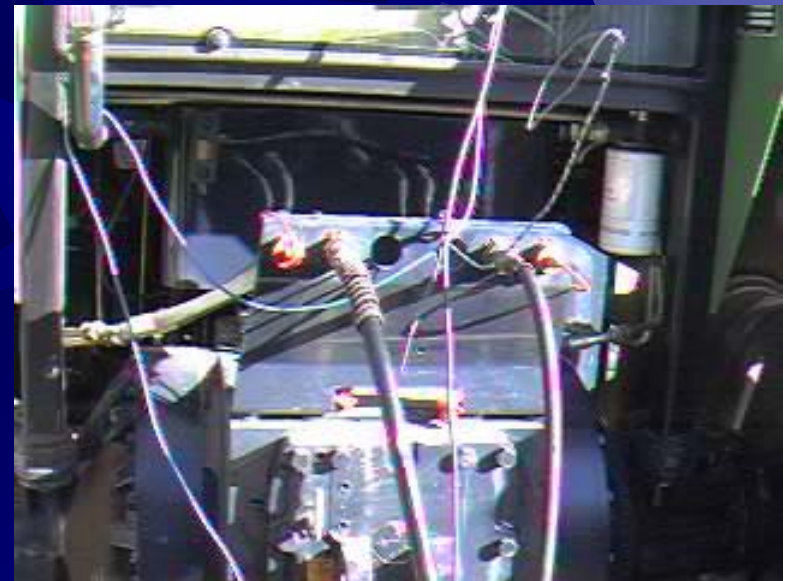
TOMA DE FUERZA Y ACOPLER DIVERSOS



15/04/2005

RIESGOS DE ACCIDENTES ACOPLAMIENTOS HIDRÁULICOS

- ☀ Aceite a alta presión y temperatura.
- ☀ Dificultades en el acoplamiento con carga.
- ☀ Golpes, lastimaduras y quemaduras son muy frecuentes.



Fluido hidráulico

- ✱ Altas presiones de trabajo
- ✱ Deterioro de mangueras y acoples
- ✱ Falta de entrenamiento del personal
- ✱ Heridas penetrantes difíciles de cicatrizar.
- ✱ Riesgo de intoxicación



RIESGOS DE ACCIDENTES ACCIONAMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS

- Posibilidad de conexión inversa .
- Confusión entre palancas por falta de individualización.
- Distracciones al regular y enganchar implementos



RIESGOS DE ACCIDENTES ACCESOS AL MOTOR

- ✱ Aristas cortantes.
- ✱ Zonas calientes del motor
- ✱ Correas ventiladores y turbinas



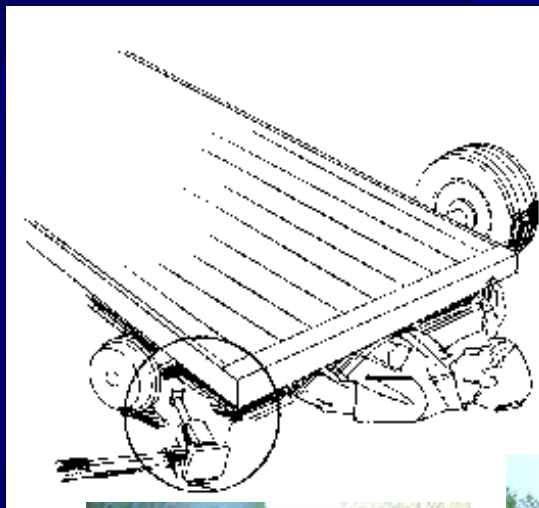
RIESGOS DE ACCIDENTES APOYO DE LAS MAQUINAS DURANTE LOS AJUSTES Y REPARACIONES

- Apoyos precarios
- Falta de trabas de seguridad
- Posiciones riesgosas
- Falta de elementos de protección personales



RIESGOS DE APLASTAMIENTO

- ☀ Precarios apoyos por falta de elementos.
- ☀ Maquinaria pesada e inestable
- ☀ Falta de pisos adecuados.
- ☀ Falta de preparación



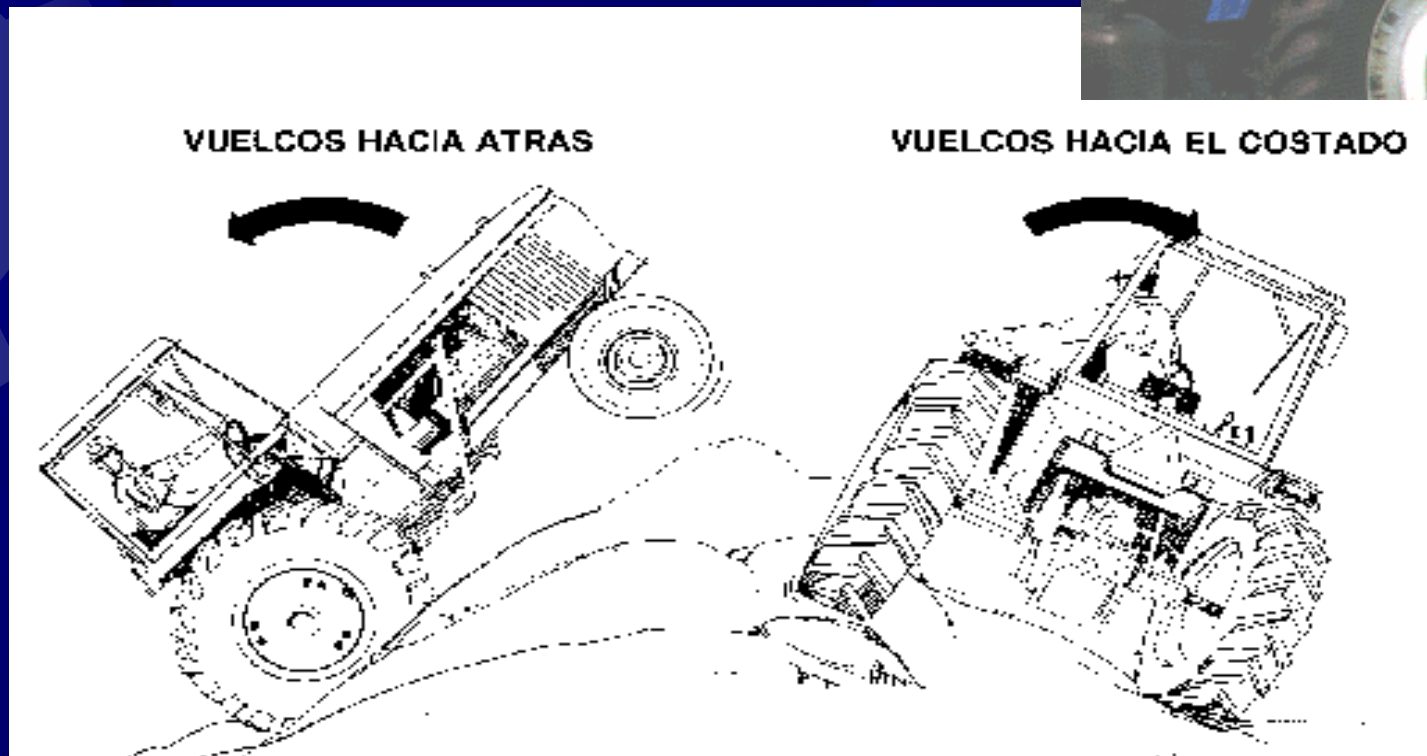
RIESGOS DE ACCIDENTES RESPECTO A LAS ADVERTENCIAS Y RECOMENDACIONES DEL MANUAL

- ☀ Indican zonas de posible riesgo.
- ☀ Alertan sobre formas de operación y cuidados necesarios
- ☀ Brindan información adicional.

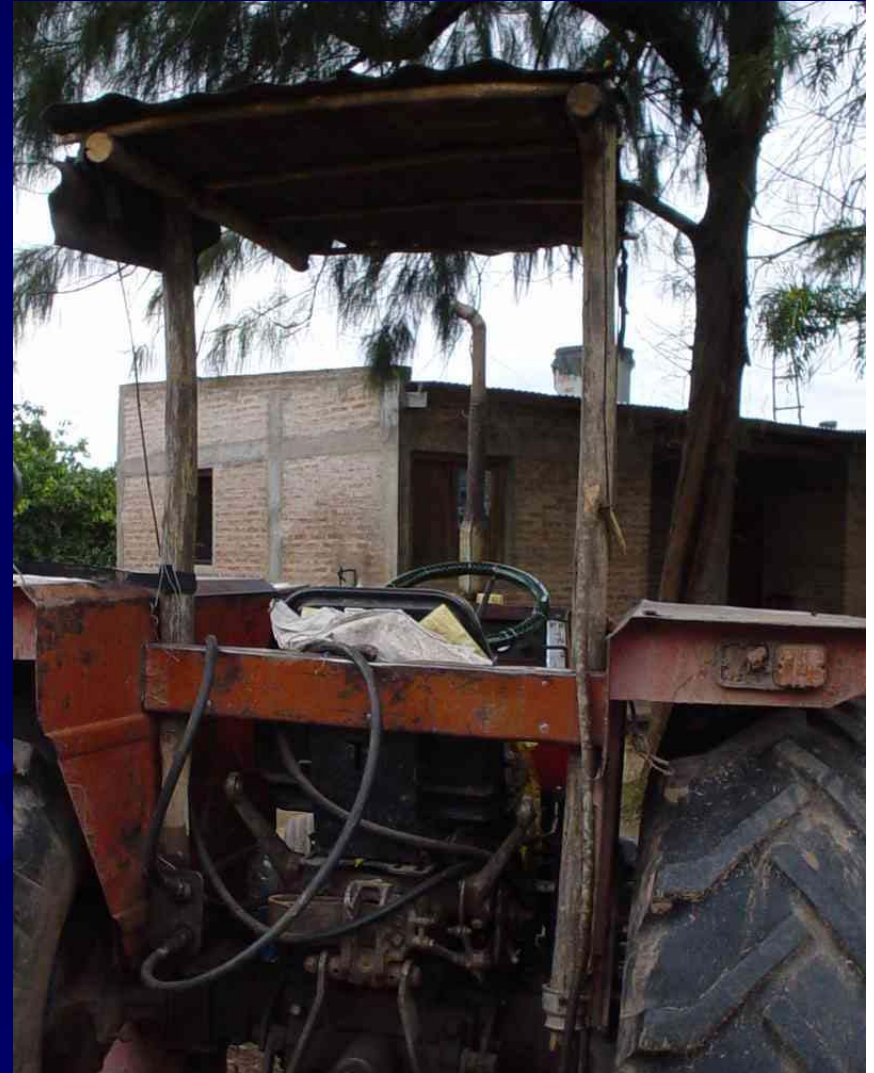


Vuelcos de tractores PREDISPOSICIÓN

- Desniveles zanjias, silos y fuertes pendientes
- Nivel de enganche
- Altos esfuerzos por sobre las posibilidades del tractor
- Lastre incorrecto de la máquina



Arcos de seguridad



Arcos de seguridad



Fabricated In France By
Case France
Rue Des Minimes
92130 Le Plessis Roberval, France

Se1 100012

FOR APPLICATION ON

CASE IH AGRICULTURAL TRACTORS

TYPE
5120
5130
5140
5150

DECD No.

CSS 088

HOPE SERIAL No.

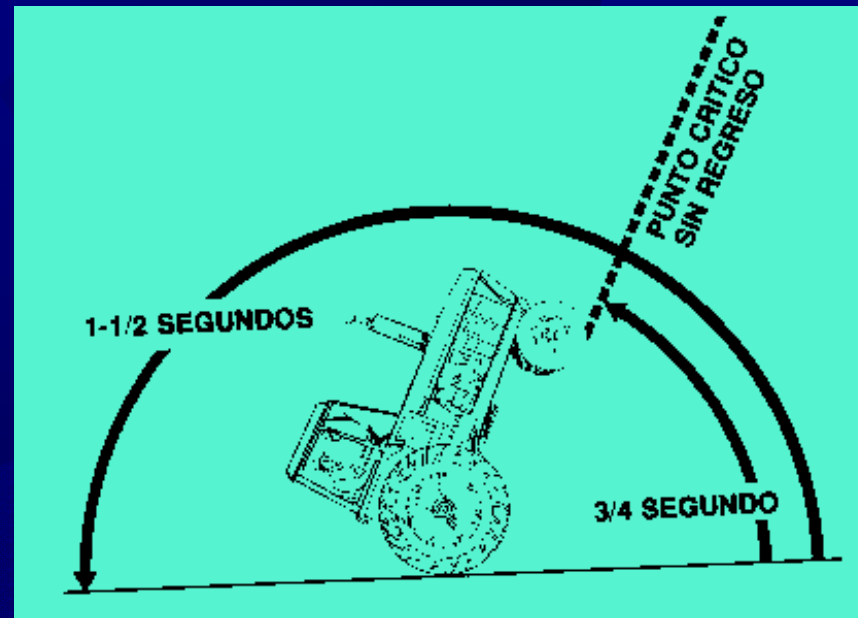
JKJ 0100071

YEAR OF MAKE
1996

Vuelcos de tractores

Por que son tan peligrosos

- ✱ Falta de rops (arco antivuelco) y cabinas homologadas (a prueba de aplastamientos según ensayos especiales).
- ✱ Falta de cinturones de seguridad.
- ✱ Sucesos rápidos y con alto porcentaje de mortalidad.
- ✱ Corto tiempo para reaccionar.



Precauciones para evitar accidentes con el tractor

☀ Vuelco lateral

- ☀ Conservar o adoptar la mayor trocha posibles compatible con los trabajos a desarrollar para aumentar el polígono de apoyo y aumentar así la estabilidad lateral.
- ☀ Vincular los pedales de freno para frenar de manera pareja y constante sobre dos ruedas propulsoras cuando se avanza a alta velocidad sobre camino firme.
- ☀ Avanzar lentamente sobre terrenos irregulares
- ☀ Avanzar a velocidad moderada cuando se traccione remolques con cargas pesadas.

Precauciones para evitar accidentes con el tractor

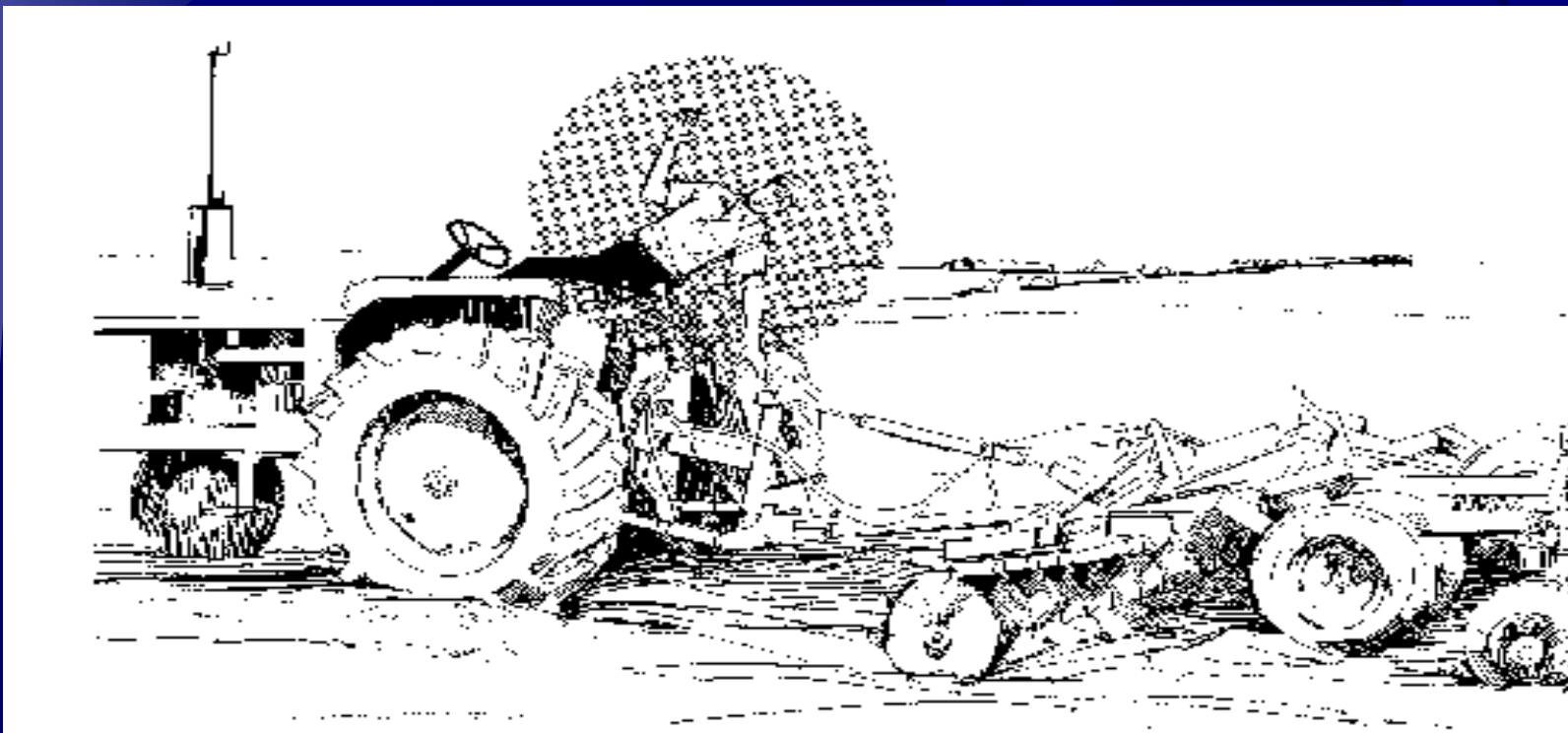
☀ Vuelco posterior

- Vincular las máquinas a los puntos de fijación previstos. Tanto mejor cuanto más adelante y abajo se encuentren.
- Aumentar la estabilidad con lastres anteriores.
- Arrancar suavemente y acelerar con moderación.
- Tomar las pendientes importantes en marcha atrás.



CAIDAS DEL TRACTOR

- ✱ Regulación de los implementos en marcha
- ✱ Falta de cabinas, guardabarros y agarres.
- ✱ Agresividad de la máquina arrastrada
- ✱ Soledad del operador



La cosecha

☀ Elementos

- Plataforma molinete y cuchillas
- Cabina (ruido y vibraciones)
- Correas y poleas
- Atoramientos
- Mantenimiento motor
- Puntos de acceso



La cosecha

☀ Peligros y riesgos

- Atoramientos de la máquina.
- Rotura de diversas partes
- Reposición de correas y poleas
- Cuchillas con energía potencial
- Puntos de acceso y escaleras.



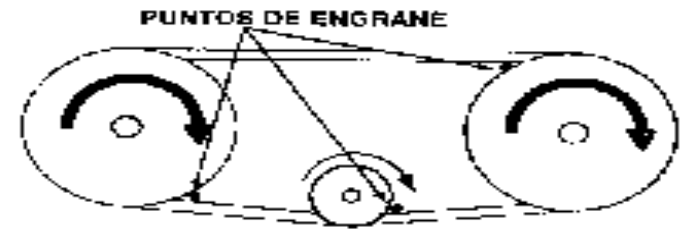






CADENAS Y CORREAS

- En las máquinas mas antiguas se presentan sin protección.
- Giran a un alto número de revoluciones
- Tienen fallas periódicas que requieren de la intervención del operador.
- La ropa suelta incrementa el riesgo.



IMPULSOR DE CORREA



IMPULSOR DE CADENA



IMPULSOR DE ENGRANAJE



PUNTOS DE ENGRANE











Manejo de los granos a campo

- ☀ Nuevas máquinas embolsadoras
 - Llenado
 - Vaciado
- ☀ Movimiento de granos entre tolvas y camiones.





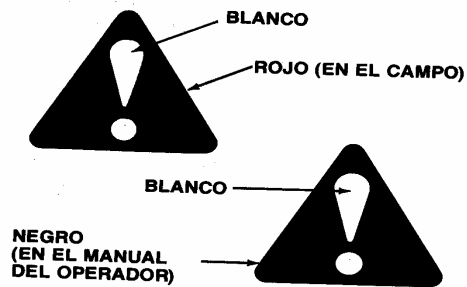


CADENAS Y CORREAS



Causas mas comunes de accidentes

- 1) Se olvido algo (no poner el freno de estacionamiento)
- 2) Evitar un proceso o trabajo (hacer funcionar un control del tractor desde abajo).
- 3) Tomar un riesgo calculado (pasar por encima de un eje girando).
- 4) Ignorar una advertencia (apagar el motor y desconectar la toma de fuerza antes de ajustar una máquina).
- 5) Acciones imprudentes (cargar combustible fumando)

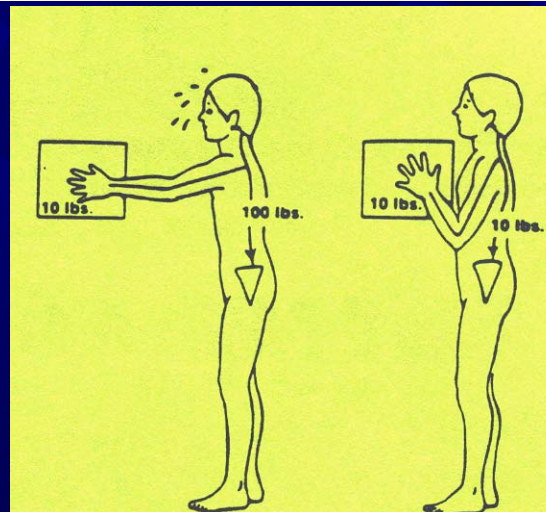
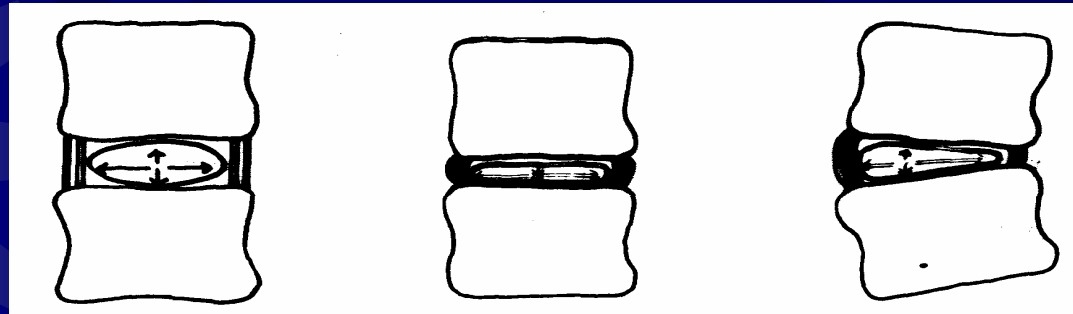


Elementos para analizar

- 1) Ejes girando, inercia
- 2) Arrastre por rodillos o máquinas diversas
- 3) Lanzamiento de objetos ej cortadora
- 4) Energía almacenada (resortes, aceite, vapor, electricidad.)
- 5) Acoplamientos invertidos
- 6) Fugas o pérdidas (aceite, agua, vapor etc)
- 7) Subidas y bajadas
- 8) Superficies resbalosas
- 9) Aire comprimido (neumáticos).

DAÑOS A LA COLUMNA

- ✱ 8 DE CADA 10 PERSONAS PRESENTA PROBLEMAS DE COLUMNA EN ALGUNA ETAPA DE LA VIDA.
- ✱ LA AGRICULTURA ES UNA DE LAS ACTIVIDADES CON MAYOR RIESGO



DAÑOS A LA COLUMNA

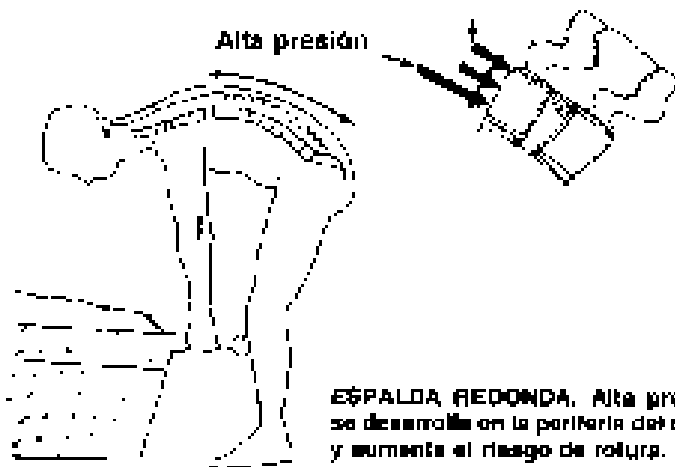
- ✱ Altos pesos a transportar (bolsas, contrapesos, piezas y herramientas)
- ✱ Se generan presiones de hasta 700 kg en los discos.
- ✱ Falta de instrucción de los operarios
- ✱ Soledad del operador
- ✱ Asientos de conductor



IZAMIENTO INCORRECTO

Baja presión

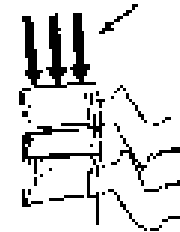
Alta presión



ESPALDA REDONDA. Alta presión se desarrolla en la periferia del disco y aumenta el riesgo de rotura.

IZAMIENTO CORRECTO

La misma presión en los discos intervertebrales



ESPALDA RECTA: La presión se distribuye uniformemente y se reduce el peligro de accidente.

DAÑOS A LA COLUMNA

Angulo del Tronco y distancia del peso	Pala cargada (7Kg)	Sobrepeso (10 Kg)	Bolsa chica (25 Kg)	Bolsa grande (70 Kg)
30° y 25 cm	200	225	275	440
45° y 60 cm	350	350	550	840
90° y 40 cm	350	400	525	1000



ESTA CLARO QUE DEBO LIMITARME EN LOS PESOS A LEVANTAR, ACERCAR EL PESO AL CUERPO Y HACER FUERZA CON LAS PIERNAS Y COLUMNA RECTA.

TAREAS CON RIESGO PARA LA ESPALDA

- ✱ Levantamiento de bolsas, bidones, cajones, raídos, trozas, postes, esquineros.
- ✱ Esfuerzos en trabajo con animales, en la manga, esquila, volteo, ayudas de parto, enlazado y sujeción.
- ✱ Trabajos repetitivos con pala, hacha, zapa (azada) y otras herramientas manuales.
- ✱ Trabajos en posiciones forzadas en cucullas en viveros, encorvados en horticultura., en tareas de desmalezado con machete, con guadaña, en podas de frutales, viñas y otros.
- ✱ Transporte con carretilla.

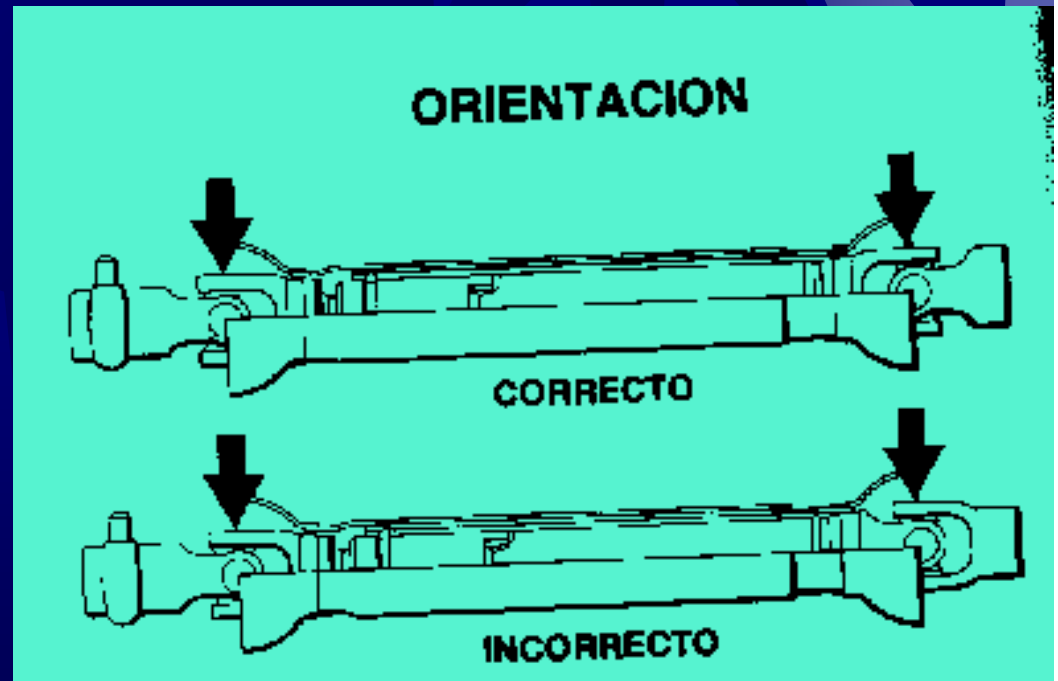
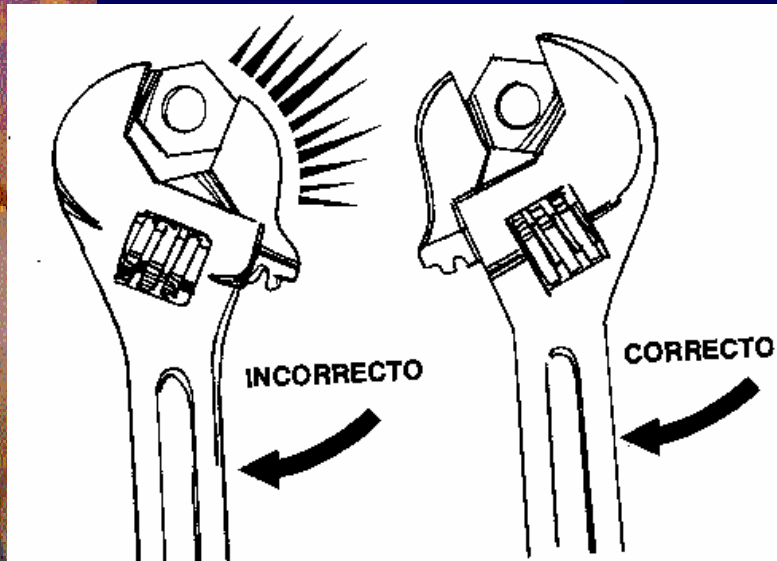
COMO CONSERVAR LA COLUMNA SANA

1. Realice ejercicios para mantener un buen estado físico.
2. Siga las instrucciones para levantar pesos
3. Cambie de posición frecuentemente
4. Este atento a malas posturas
5. Evite esfuerzos innecesarios como guardar cosas pesadas a baja altura.
6. Utilice ayuda para mover objetos pesados
7. Descanse y alimentese adecuadamente.
8. Piense antes de levantar un objeto.

GUIA DE OBSERVACION

¿Ud. Trabaja en Manejo manual de Cargas?	
¿Dónde?	
¿Qué pesos maneja?	
¿Tiene alguna ayuda mecánica? ¿ cuál?	
¿Con que frecuencia?	
¿Podría identificar esfuerzos de torsión de columna en su trabajo?	
¿Hace cuantos años que realiza esa tarea?	
¿Tuvo alguna dolencia en relación con su tarea?	
¿Qué mejora sugeriría en su tarea?	
¿Otros trabajadores en tareas como la suya manifestaron dolencias?	
¿Realizó consultas o tratamiento sobre ello?	
¿Recibió alguna charla anteriormente sobre el tema?	

MANEJO DE HERRAMIENTAS Y CONEXIONES



La temperatura en el ambiente de trabajo

Temperatura	Fase	Consecuencia
19 a 23°C	Plena eficiencia	Bienestar
30 a 40°C	Daños fisiológicos	Agotamiento. Perturbaciones en la regulación de líquidos y sales. Aumento de la velocidad de circulación de la sangre. Pérdida de productividad durante un trabajo físico pesado.
27 a 40°C	Daños psicofísicos.	Aumento de accidentes, aumento de errores de maniobra. Pérdida de habilidad. Pérdida de la capacidad para recibir información y elaborarla.
23 a 40°C	Daños psíquicos	Pérdida de actividad en el trabajo mental. Irascibilidad. Disminución de la concentración.
45 a 50°C	Límite	Golpe de calor, muerte

La temperatura en el ambiente de trabajo

	ZONA DE COMODIDAD		ZONA TOLERABLE	
Parámetro Ambiental	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior
Temperatura C	18	24	- 1	38
Humedad %	30	70	10	90
Ventilación m3/min	0,37	0,5	7,14	1,4
Radiación U.V.	Desconocido		Desconocido	

49 °C	Tolerable por una hora o menos
29 °C	Comienzan los errores
24 °C	Comienza la fatiga física
18 - 24 °C	Zona de comodidad en verano
10 °C	Comienza el entumecimiento de las extremidades

Cuidados con las altas temperaturas

- ✱ Trabajar mas despacio
- ✱ Hacer caso a advertencias de alerta como dolores de cabeza sudor y pulsación alta.
- ✱ Ropa liviana y de colores claros.
- ✱ Evitar alimentos con mucha grasa
- ✱ Ingerir abundante agua
- ✱ Recuperar sales.
- ✱ Tomar descansos en lugares frescos
- ✱ Evitar la exposición directa del sol.

Contaminación del aire

- ✴ Tierra
- ✴ Polvo de cosecha
- ✴ Agentes contaminantes
- ✴ Productos fitosanitarios
- ✴ Paliativos
 - ✴ Cabinas
 - Sellamientos y burletes.
 - Filtros y sistemas de purificación del aire
 - ✴ Condiciones de aplicación de agroquímicos



VIBRACIONES

Las vibraciones son transmitidas por los sólidos y el ruido por el aire.

A las vibraciones suelen llamarse “ruido estructural”

Casos comunes de exposición

- **Vibraciones del cuerpo entero**
 - Vehículos
 - Edificios
- **Vibraciones del sistema mano - brazo**
 - Motosierras
 - Herramientas manuales mecánicas
 - Manubrios

Efectos sobre el ser humano

- ☀ Producen molestias
- ☀ Interfieren con el trabajo
 - Directa: interferencia con la lectura de un tablero o instrumento
 - Indirecta Disminución del rendimiento.
- ☀ Daños a la salud
 - Enfermedades profesionales
 - Mano síndrome de Raynaud
 - Trastornos de columna

Efectos sobre el ser humano

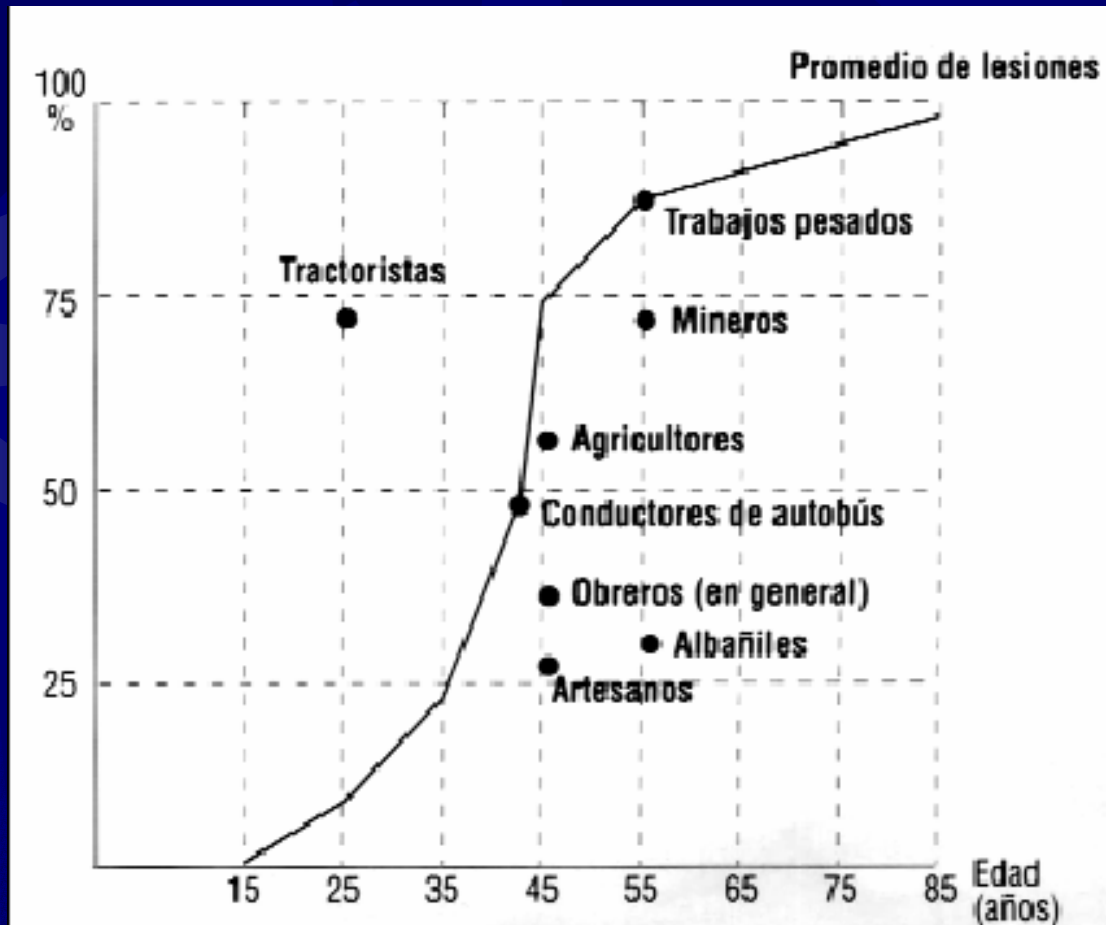


Figura 41: Frecuencia de lesiones en la columna vertebral

DE QUE DEPENDE NUESTRA RESPUESTA

- ★ Intensidad
- ★ Frecuencia
 - ★ El ser humano es sensible de 0 a 1000 Hz.
- ★ Tiempo de exposición

Efectos de las vibraciones

EFECTO SOBRE EL SER HUMANO	FRECUENCIA
Aumento de tensión muscular	13 a 20 Hz
Dificultades para hablar	13 a 20 Hz
Perturbaciones laringe	12 a 18 Hz
Estímulo de funciones fisiológicas	10 a 18 Hz
Dolores de vientre	4.5 a 10 Hz
Malestar general	4.5 a 9 Hz
Contracciones musculares	4.5 a 9 Hz
Resonancia	6 a 8 Hz
Dolores de tórax	5 a 7 Hz

VIBRACIONES

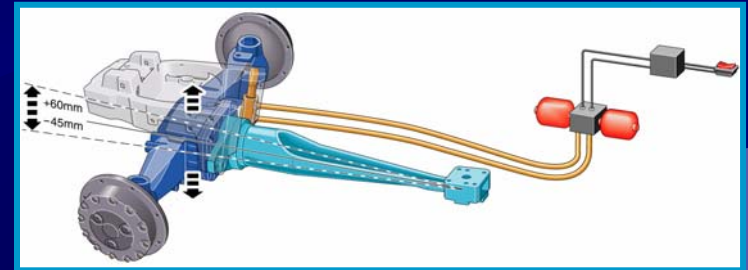


MANTENIMIENTO DE LOS ASIENTOS



Vibraciones en vehículos agrícolas

- La vibración recibida por el operador tiene una relación directa con su percepción de la máquina, el confort y la seguridad.
- El asiento constituye el elemento mas importante en el diseño ergonómico de una máquina.
- Tambien existen sistemas de amortiguación general y en cabinas



VIBRACIONES, ASIENTOS

DEBEN:

- Proveer una postura de trabajo controlada y confortable.
- Reducir los golpes mecánicos y las vibraciones transmitidas al operador.
- Brindar la posición relativa del operador con referencia a la máquina asegurando una buena visión y la realización de todas las tareas eficiente y seguramente.
- Proveer un acceso fácil y sin fatiga a los instrumentos de lectura y mecanismos de control.
- Mantener al operador en una posición segura en caso de accidente vuelco etc.



Percepción del confort

- ✱ Se trabaja en lograr el confort eliminando las causas que ocasionan molestias.
- ✱ La percepción humana del confort es muy compleja interviniendo diversos factores.
- ✱ La percepción de confort esta intimamente ligada a las vibraciones.
- ✱ La reacción del ser humano es función de
 - Fisiología
 - Geometría de la máquina y la interfase.
 - Tipo de actividad desarrollada
 - Influencias psicológicas expectativas.
 - Tiempo de duración y adaptación

Parámetros que influyen la vibración

- ✱ Masa total del vehículo
- ✱ Distribución de la masa y momento de inercia
- ✱ Batalla y trocha
- ✱ Ubicación del asiento con relación al centro de gravedad.
- ✱ Tipo y tamaño de cubiertas, presión de inflado
- ✱ Ubicación de enganches con máquinas acopladas.
- ✱ Montaje de la cabina.

Medición a campo requerimientos

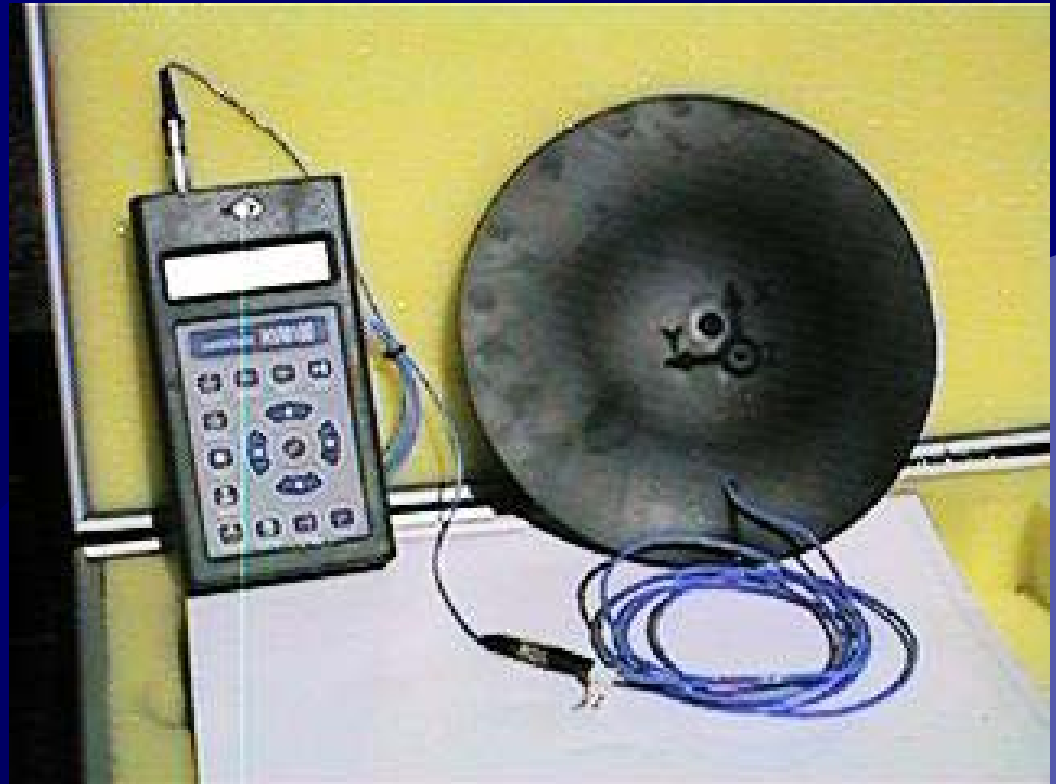
- ★ Selección y acondicionado de la máquina
- ★ Selección, calibración e instalación del o los acelerómetros.
- ★ Selección del lugar y condiciones del ensayo.
- ★ Operación de la máquina con el instrumental de medida.
- ★ Almacenamiento de la información recolectada.
- ★ Descarga y procesamiento de la información
- ★ Interpretación de resultados.
- ★ Control con normas y legislación vigente

CRITERIOS PARA MEDIR

- ★ Se usan normas técnicas (recetas con metodología y límites)
 - Cuerpo entero IRAM 4078 (1989)
 - Sistema mano brazo IRAM 4097
- ★ Se establecen límites
 - Límite de capacidad reducida por fatiga
 - Preservar la eficiencia y evitar accidentes.
 - Límite de confort reducido
 - Comodidad de pasajeros (-10 dB) Dividir por 3.15
 - Límite de exposición
 - No deben superarse para asegurar la salud del operador.(+ 6 Db) multiplicar por dos. Son los que figuran en el ANEXO V del Dec. 351/79

INSTRUMENTAL

- ★ Medidor de vibraciones humanas HVM instrumento de tipo 1.(ISO 8041:1990).
- ★ Salidas Arms, Amin, Amax, Amp, Peak, Aeq
- ★ Tiempo total de muestreo, frecuencia de muestreo.



INSTRUMENTAL

★ Acelerómetro para asientos.

- Disco de 250 mm \pm 50
- Altura menor a 12 mm
- Caucho moldeado de dureza 80 a 90 Shore A.
- Equidistante tuberosidades isquiales.
- Fijarse al asiento teniendo en cuenta las direcciones X Y y Z.
- El peso del instrumental no debe exceder el 10 % del peso del elemento a ser medido



INSTRUMENTAL

Acelerómetro para manos.



ESPECIFICACIONES

- ★ Descripción e identificación de la máquina.
- ★ Tipo de terreno.
- ★ Velocidad de avance.
- ★ Tipo de cubiertas, presión de inflado.

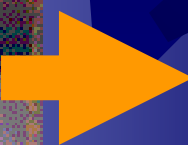


ESPECIFICACIONES

- ★ Tipo de máquina
- ★ Descripción general (peso, potencia).
- ★ Condiciones de trabajo
 - En vacío
 - Bajo carga



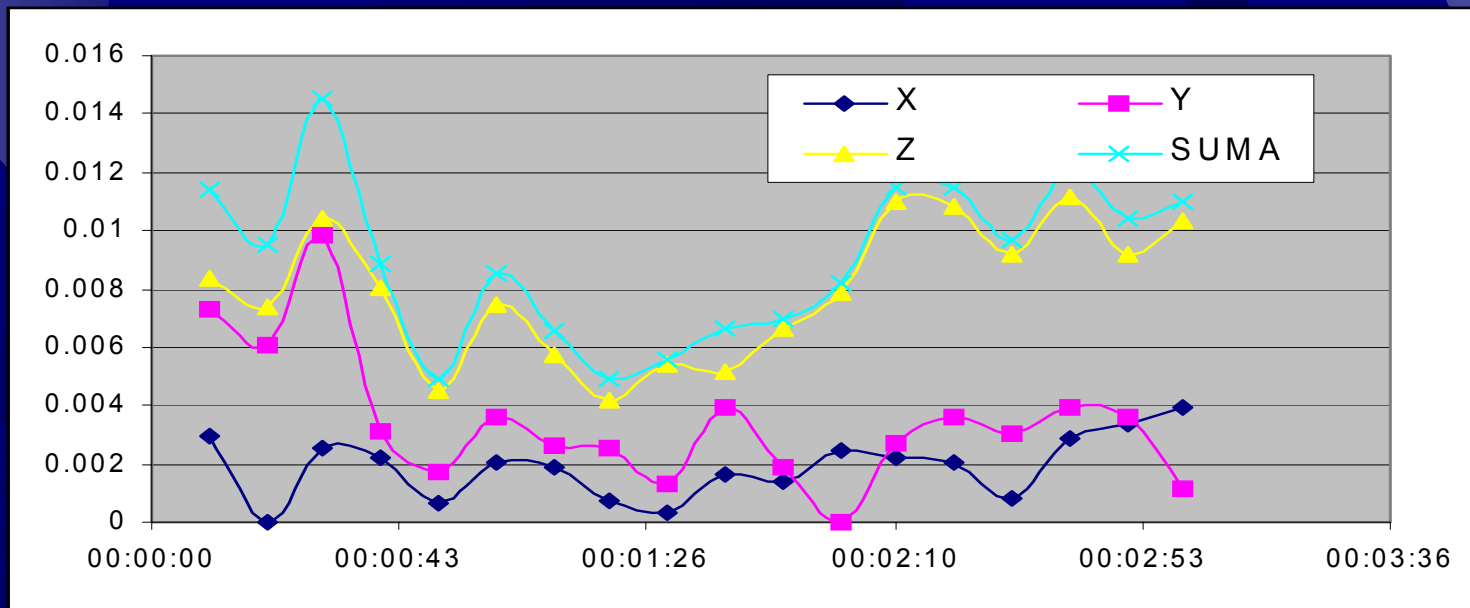
RESULTADOS ASIEN TO



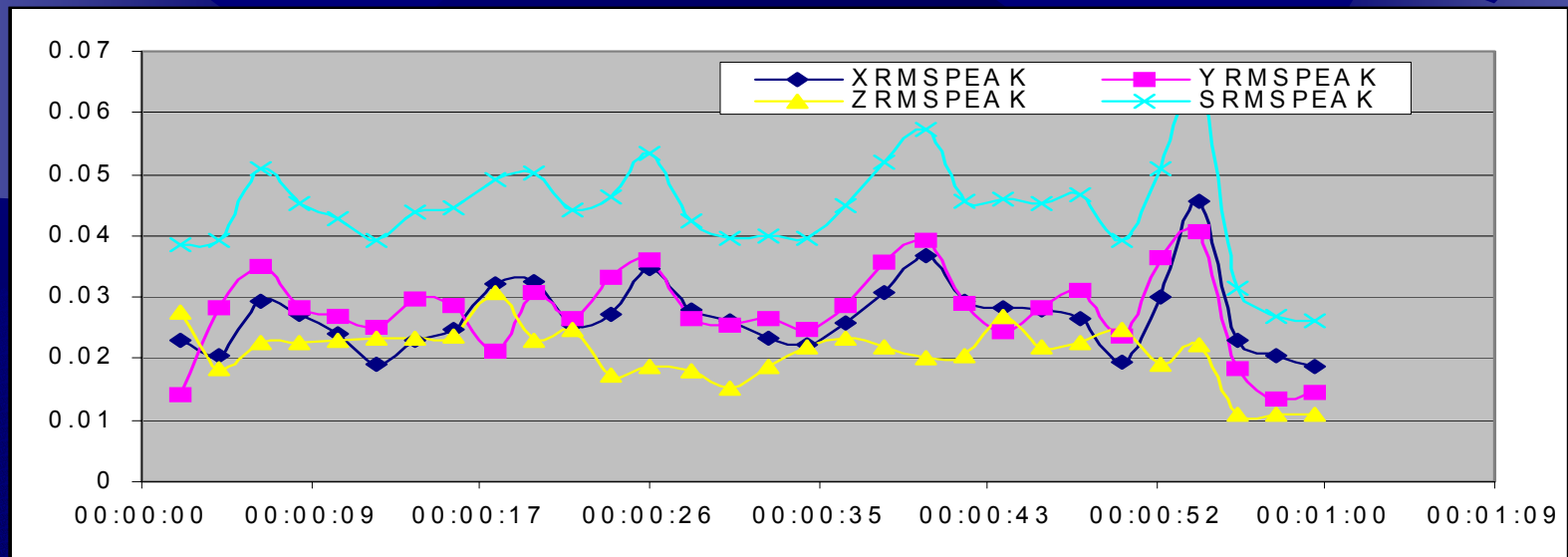
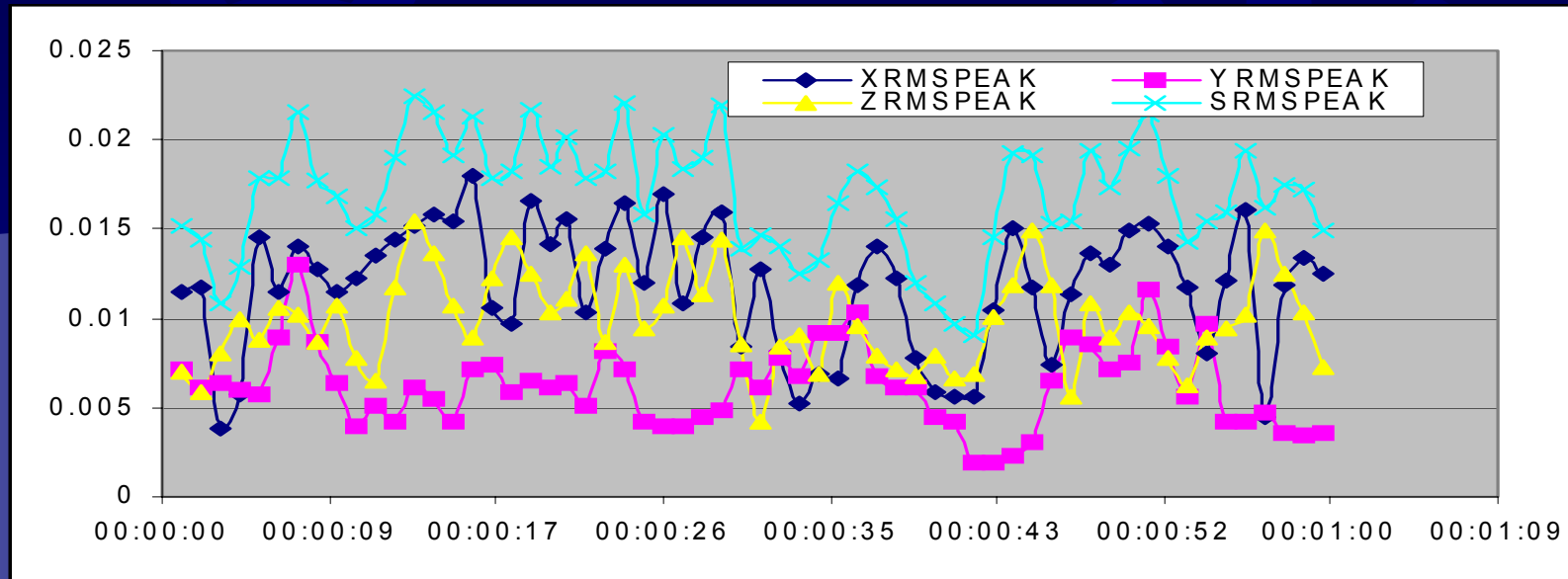
Valor	Eje X	Eje Y	Eje Z	Suma	Unidades
Arms	.785	1.380	1.630	2.270	m/s ²
Amin	.340	.365	.452	.735	m/s ²
Amax	1.840	5.020	2.890	5.620	m/s ²
Peak	1.770	2.680	3.160	3.620	m/s ²
Aeq	.967	1.960	1.470	2.630	m/s ²
Amp	4.550	14.700	5.920	15.600	m/s ²
CF	27.0	25.7	25.8	24.1	dB
CFmp	33.4	37.5	32.1	35.5	dB
VDV	5.070	11.800	7.140	13.800	m/s ^(7/4)

RESULTADOS

- ☀ Cuadros descriptivos con los principales parámetros
- ☀ Graficos con la evolución de los mismos a lo largo de los ensayos realizados.
- ☀ Ej Tractor sobre campo natural.



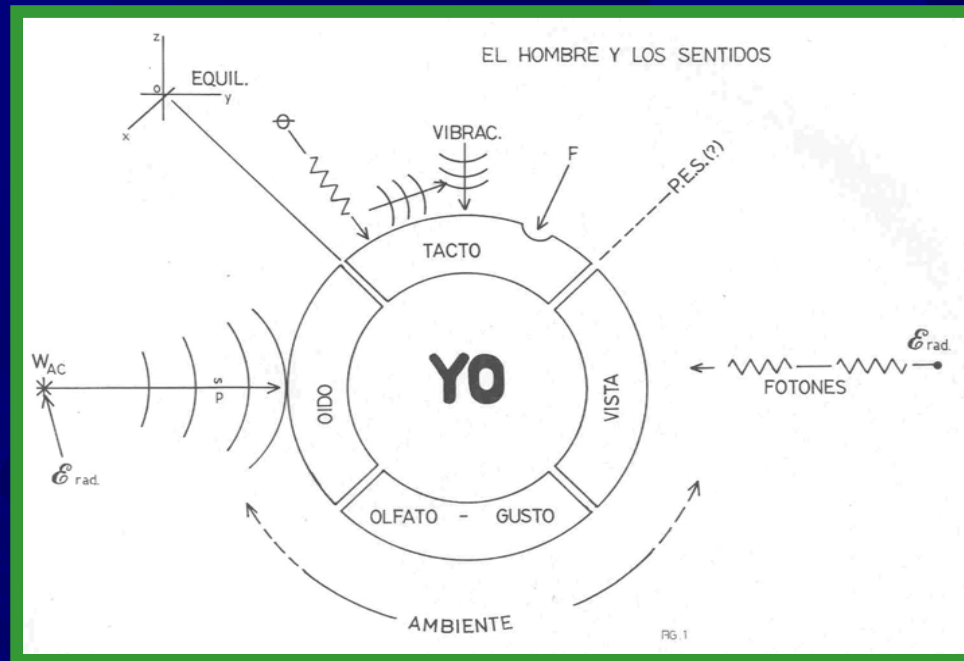
RESULTADOS MOTOSIERRA



EL RUIDO

DEFINICION

Ruido es cualquier sonido que contenga información no deseada o perturbadora para quien deba escucharlo



Legislación Argentina



★ Ley 19.587 de Higiene y seguridad en el trabajo

★ Capítulo 13 Ruido y Vibraciones

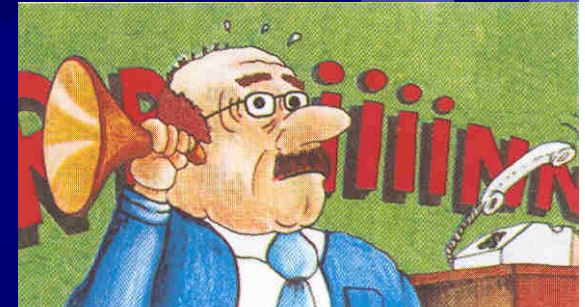
● Artículos 85 a 94

- Límites
- Correcciones cuando se superan los límites
- Uso de protectores y reducción horaria
- Todo trabajador sometido a NSCE superior a 85 dBA deberá someterse a exámenes audiométricos. (al mes, a los 6 meses y anualmente) 16 horas de reposo.

Legislación Argentina

★ Ley 19.587 de Higiene y seguridad en el trabajo

- Anexo V Ruido y vibraciones aprobado por decreto 351/79
 - Definiciones
 - Instrumentos
 - Normas técnicas de referencia
 - Metodologías de medición
 - Metodologías de cálculo
 - Tablas – nomogramas - fórmulas
 - Límites y tolerancias





EXPOSICIÓN DIARIA LEY ARGENTINA RESOLUCION 295/2003

Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social 21 Nov/2003

**No son los niveles sino las dosis las que originan las
hipoacusias por ruido**

TOLERANCIA

horas

24

16

8

4

2

1

30 minutos

15 minutos

7.5 minutos

3.75 minutos

0.94 minutos

Teoría de la igualdad de la energía
Con factor de duplicación

NIVEL DE RUIDO

decibeles

80

82

85

88

91

94

97

100

103

106

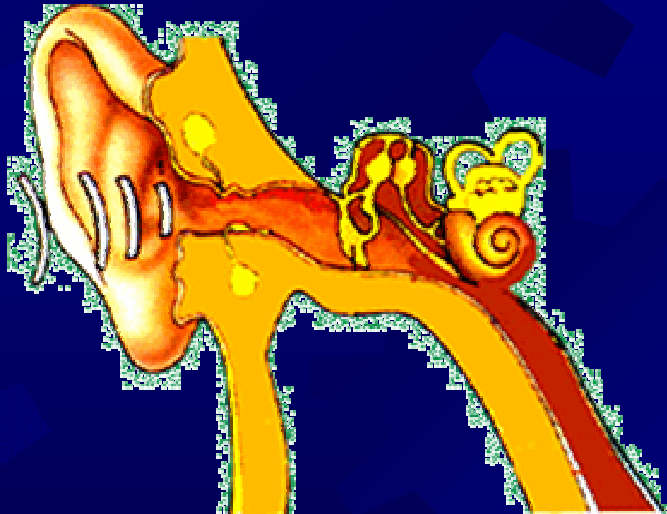
112

PRINCIPIOS BASICOS

- ✱ El ruido es sonido no querido.
- ✱ Los ingenieros lo clasifican como energía desperdiciada.
- ✱ Cuando un individuo clasifica al sonido como ruido realiza una evaluación psicológica.
- ✱ Sonidos idénticos afectarán a diferentes personas de distinta manera.

DEFINICIONES

El sonido que conocemos es la sensación que se produce cuando las ondas longitudinales de las moléculas del medio externo alcanzan la membrana timpánica.



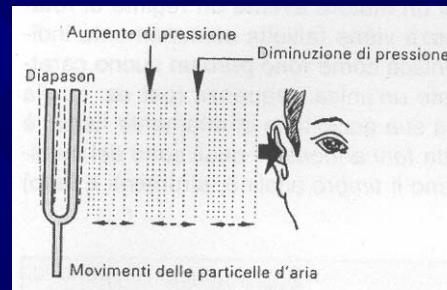
PROPAGACIÓN – MEDIO

Perturbación física

EMISION SONORA
Cuerpo vibrante



Presión sonora
Variación alternada de la presión
Pa

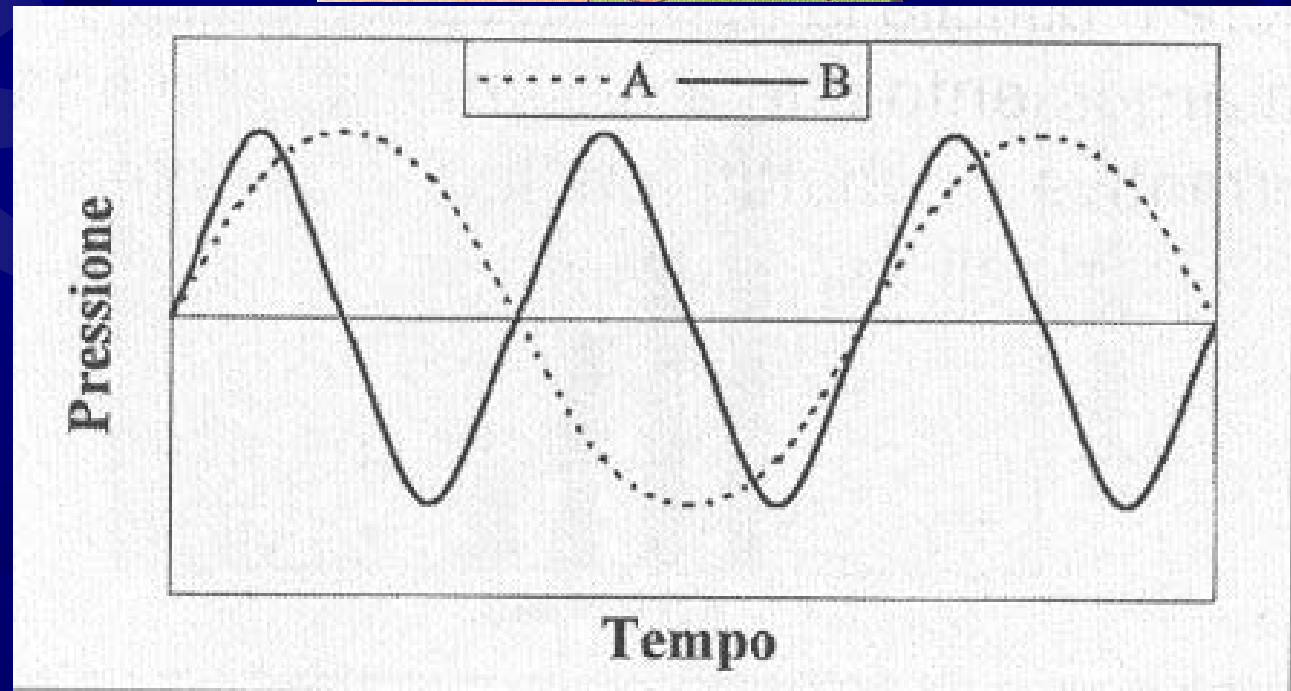
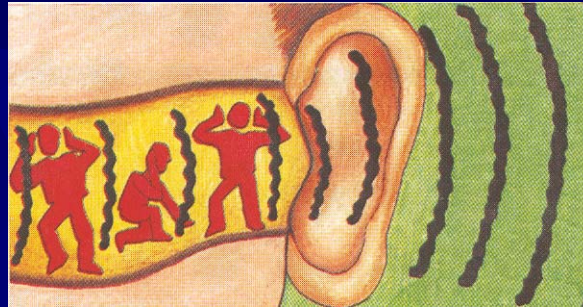


RECEPTOR

Las ondas solo constituyen
sonido cuando producen
una sensación perceptible
en los seres vivos

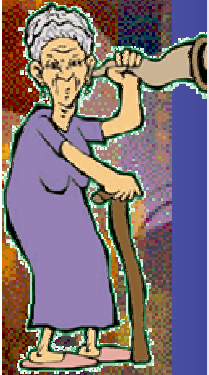


Longitud de onda λ y Frecuencia $F=1/T$



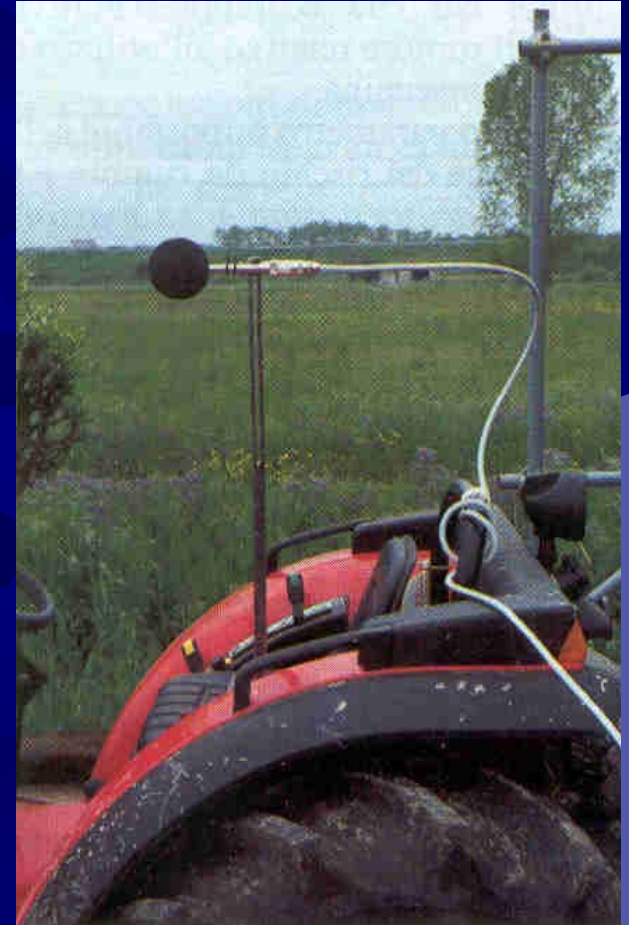
La frecuencia

Rangos de frecuencias audibles



La frecuencia

- ★ OCTAVA Intervalo entre dos frecuencias que guardan una relación de 2:1
Ejemplo 500, 1000 y 2000 Hz
- ★ TERCIOS DE OCTAVA Intervalos entre frecuencias que guardan una relación de 2:3
Ejemplo 160, 260 400 Hz
- ★ BANDA ANCHA No se discrimina por frecuencia solo se pondera con determinado criterio.



La frecuencia

Número de oscilaciones completas en la unidad de tiempo

- ★ Las frecuencias audibles varían entre 20 y 20.000 ciclos/segundo (Hz). 10 octavas
- ★ La mayor sensibilidad se encuentra entre 1000 y 3000 hz.
- ★ Las audiometrías se basan en determinar el umbral de intensidad de detección de un tono puro a determinada frecuencia.



La presiones sonoras

UMBRAL

Mínima señal capaz de producir una sensación audible a 1000 Hz

$(2 \times 10^{-5} \text{ Pa})$

MAXIMO TOLERABLE

200 Pa

Referencia presión atmosférica 100.000 Pa

de ruidos

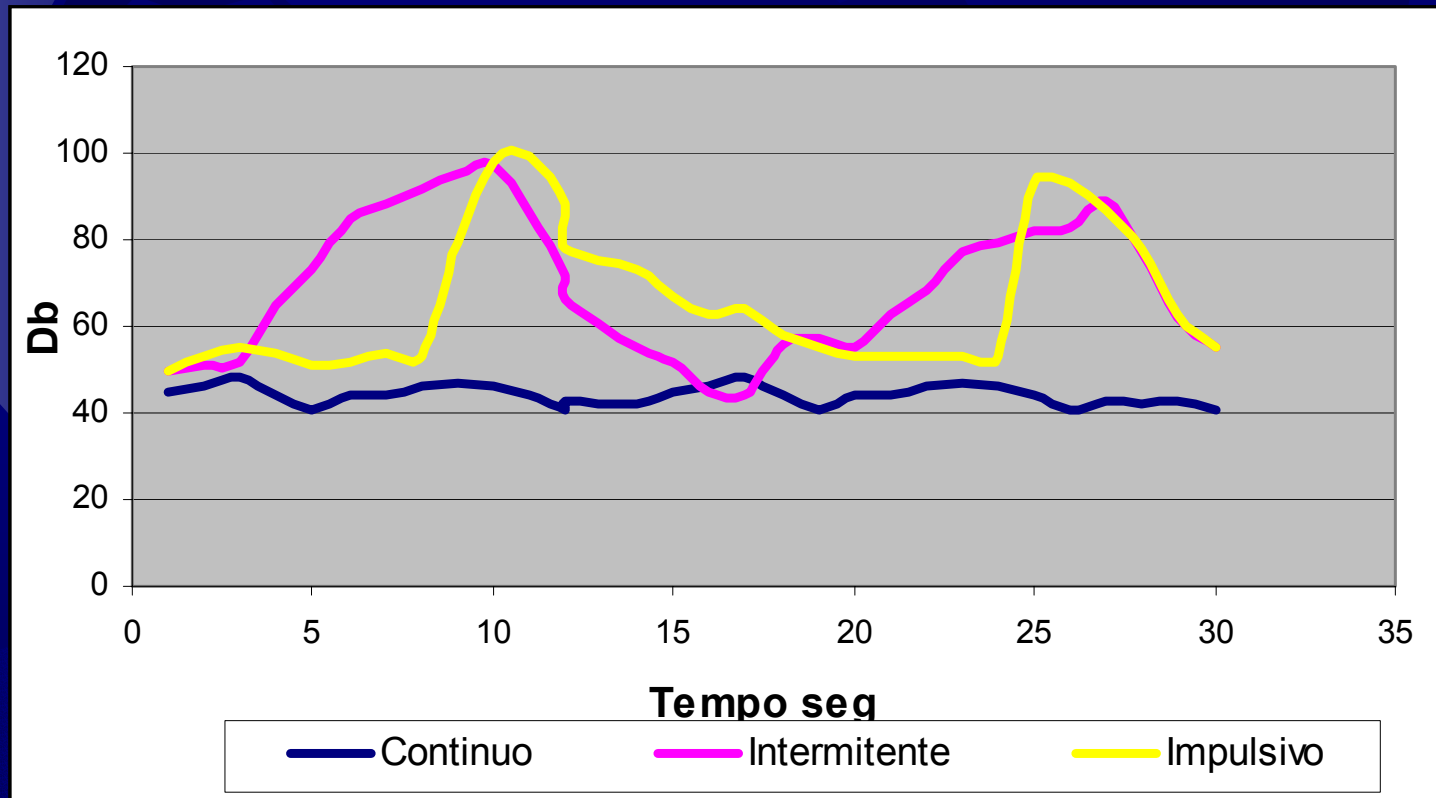
$$L_{ptotal} = 10 \log (p_{total}/p_o)^2$$

- ✱ El daño producido sera función de la intensidad y la duración del nivel de ruido.
- ✱ El ruido se mide con instrumentos especiales en una unidad de tipo logarítmica (el decibel).
- ✱ Otro factor de importancia es el estudio de la intensidad recibida en cada frecuencia.



CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO

La amplitud se refiere al nivel de presión sonora y su **DISTRIBUCIÓN TEMPORAL**



EL RUIDO Y SUS EFECTOS

Nivel de ruido dBA	Tipo de efecto
30	Ningún efecto
+ de 30	Reacciones físicas
+ de 65	Reacciones vegetativas
+ de 85	Alteraciones reversibles e irreversibles



EXPOSICIÓN DIARIA LEY ARGENTINA

No son los niveles sino las dosis las que originan las hipoacucias por ruido

TOLERANCIA
horas

8
7
6
5
4
3
2
1

30 minutos
15 minutos
1 minuto

Teoría de la igualdad de la energía
Con factor de duplicación

NIVEL DE RUIDO
decibeles

90
90,5
91
92
93
94
96
99
102
105
115

RIESGO EN FUNCIÓN DEL NSCE Y CON EXPOSICIONES ENTRE 0 Y 45 AÑOS

LIMITE EN FUNCIÓN DEL RIESGO SOCIAL ADMITIDO

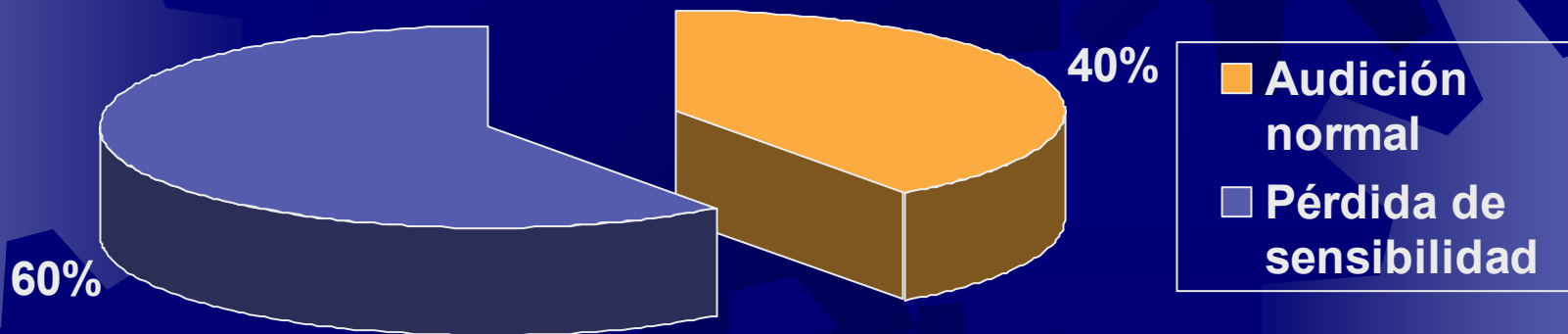
Para 90 DbA implica un riesgo aceptado de pérdida de la audición para el 16 % de la población sobre una vida laboral de 25 años

NSCE en A	AÑOS DE EXPOSICIÓN									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
<80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90	0	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95	0	4	17	24	28	29	31	32	29	23
100	0	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105	0	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110	0	26	55	71	78	78	77	72	62	45
115	0	36	71	83	87	84	81	75	64	47

Debe sumarse a la pérdida normal en función de la edad de las personas

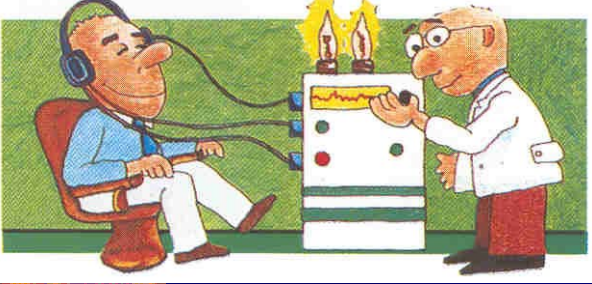
RESULTADOS SOBRE EMPLEADOS EXPUESTOS

SEGUIMIENTO DE OCHO AÑOS DIEZ CONTROLES SOBRE POBLACION EXPUESTA EN MÁQUINAS AGRÍCOLAS



LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DECRETO 351/79

- ☀ De acuerdo al ANEXO V Ningun trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 90 dB(A) de nivel sonoro continuo equivalente NSCE para una jornada de 8 h y 48 h semanales.
- ☀ Por encima de 115 dB(A) no se permitirá ninguna exposición sin protección individual ininterrumpida mientras dure la agresión sonora.
- ☀ No se permitirá el trabajo aún con el uso obligatorio de protecciones individuales en niveles mayores a 135 dB(A).



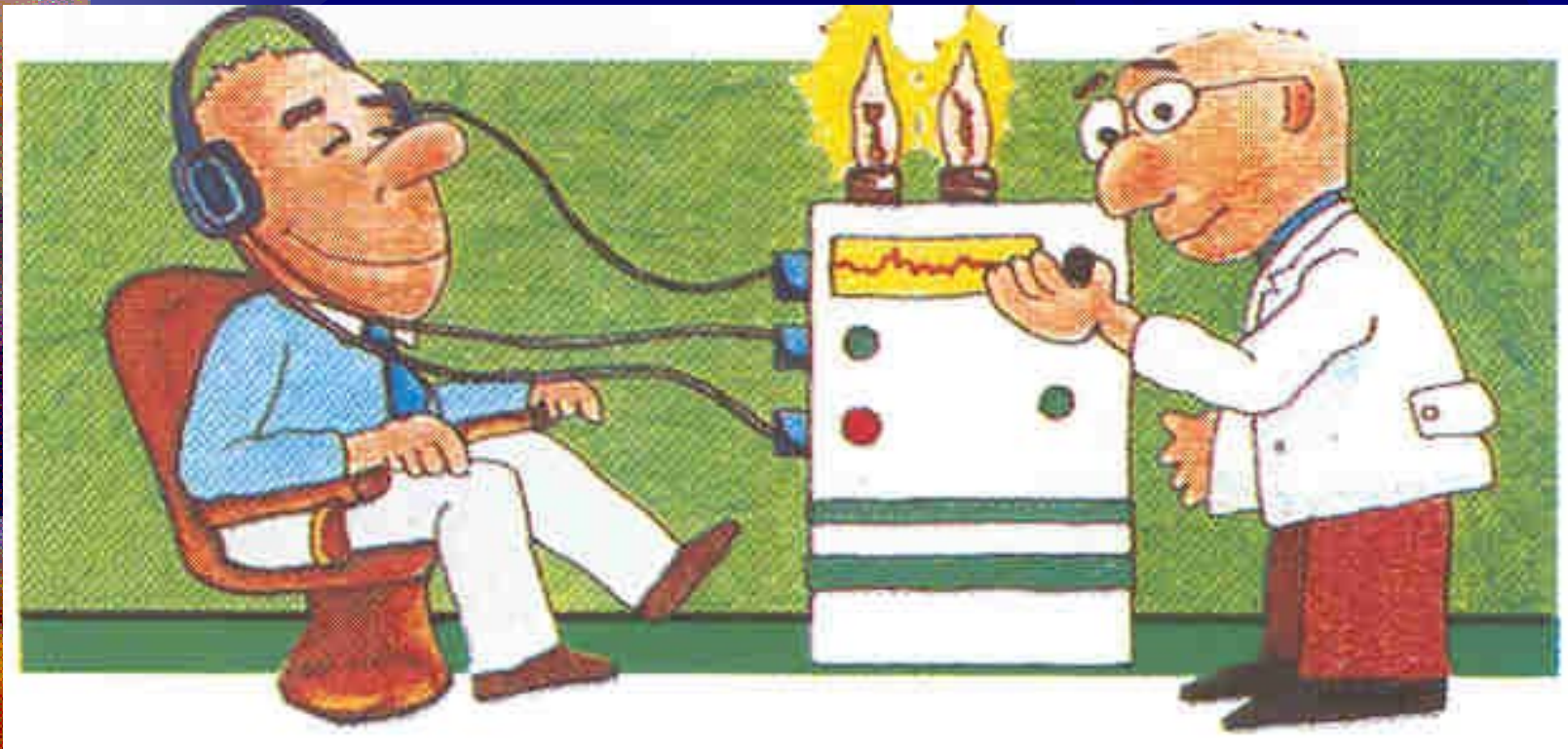
LOS CONTROLES

- ✱ Es puros de diferentes intensidades. Se realizan en locales especiales IRAM 4026.
- ✱ Del análisis de las audiometrías se pueden detectar traumas imprescindible efectuar un seguimiento al personal expuesto a niveles sonoros presuntamente peligrosos (NSCE superior a 85 dBA)
- ✱ Mínimo preocupacional y anual.
- ✱ Se utiliza el audiómetro IRAM 4075 que genera tonos acústicos.
- ✱ Al detectarse debe darse intervención a profesionales que determinen las causas.

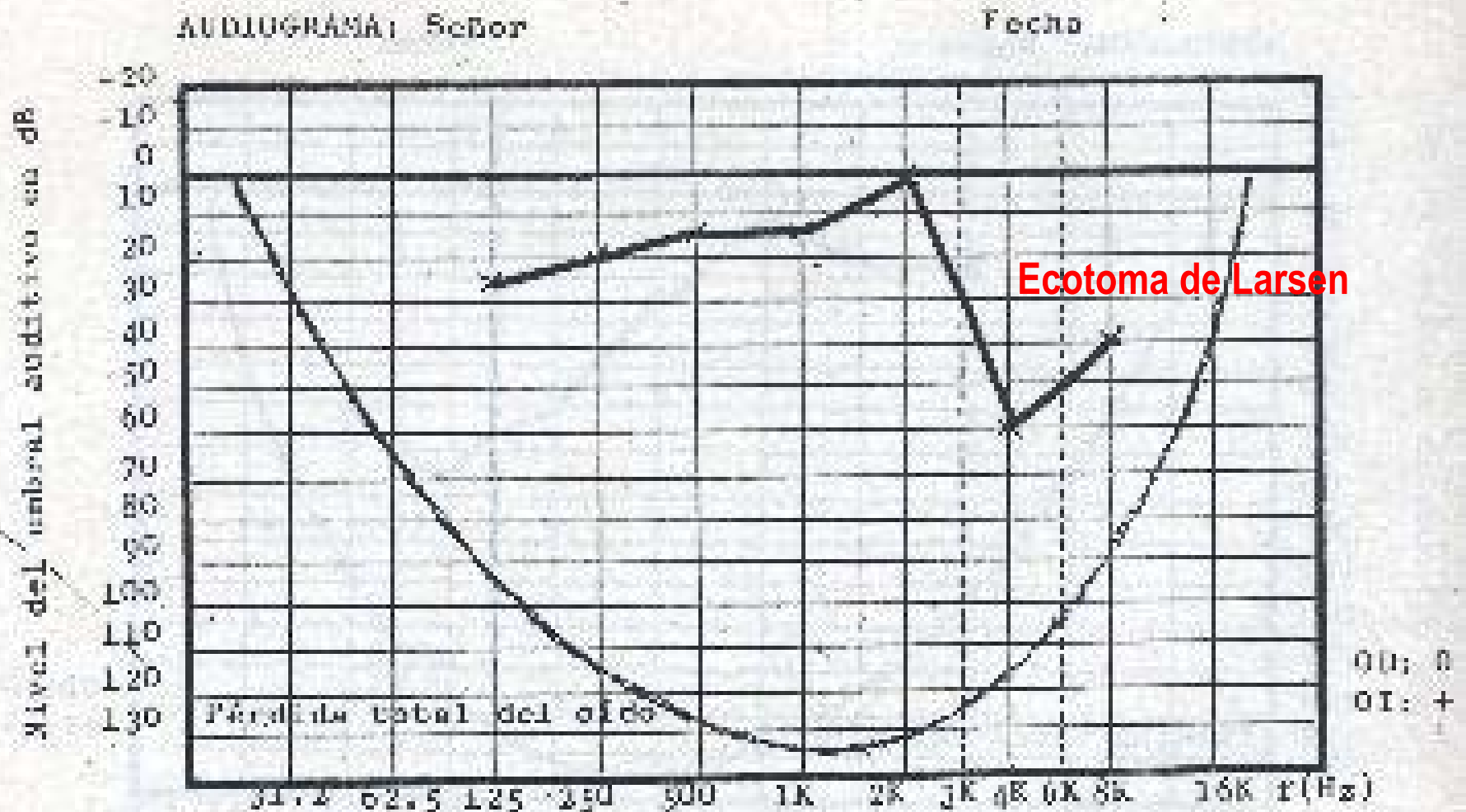
AUDIOMETRÍAS

La audiometría de umbral determina el nivel mínimo que necesita el oído (cada uno por separado) para percibir el sonido a distintas frecuencias prefijadas.

Se comparan los valores con los ceros audiométricos que corresponden a los umbrales para cada frecuencia.



LOS CONTROLES



Medición del ruido



**Antes de toda medición
Es muy importante calibrar
Adecuadamente el equipo**

Medición del ruido



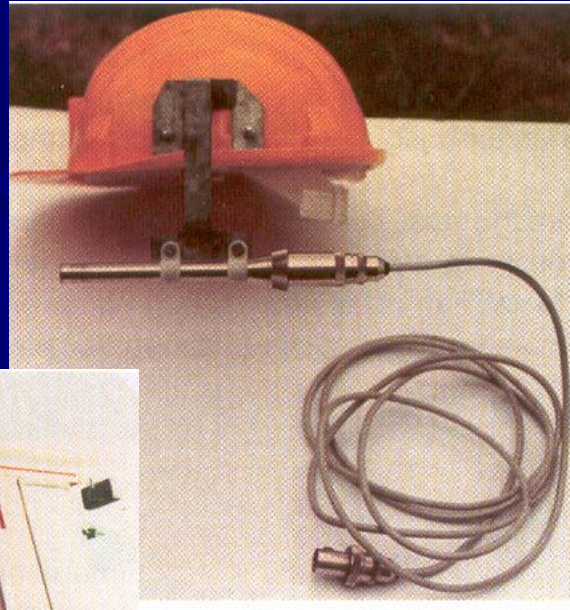
Banda ancha
Acumulación de datos
Transmisión a PC

Tercios de octavas
Dosímetro programable

Calibradores IEC 942



Emplazamiento del micrófono



Respetar lo enunciado
por las normas
técnicas en cuanto a posición



Emplazamiento del micrófono



Respetar lo enunciado
por las normas
técnicas en cuanto a posición

RUIDO en MÁQUINAS AGRÍCOLAS



75 ÷ 85 dB(A)



85 ÷ 95 dB(A)



95 ÷ 105 dB(A)



75 ÷ 85 dB(A)



90 ÷ 95 dB(A)

RUIDO en MÁQUINAS AGRÍCOLAS



$>90 \div 95 \text{ dB(A)}$



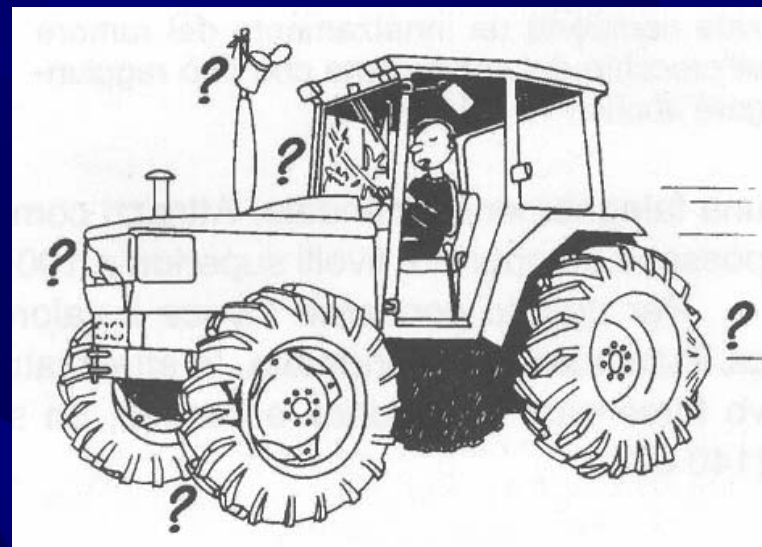
$>100 \text{ dB(A)}$

LAS FUENTES DE RUIDO

- ★ Escape: Ruido de gran intensidad y directamente proporcional al régimen de funcionamiento y carga del motor (45 al 60 % del ruido total).
- ★ Aspiración : Ruido de mediana intensidad que guarda proporcionalidad al régimen del motor. (15 al 20 % del ruido total)
- ★ Ventilador: Ruido de mediana intensidad, menor al de aspiración. Tiene relación con el régimen y no con la carga del motor. (12 al 20 % del ruido total)
- ★ Vibración: Ruido ocasionado por la vibración de las superficies sólidas en contacto directo o indirecto con el motor. Guarda relación con el régimen y la carga del motor y es de mediana intensidad (15 al 25 % del ruido total)

Formas de control del ruido

- ☀ Cabinas adecuadas.
- ☀ Sellamientos cierres puertas y ventanas.
- ☀ Paneles vibrantes
- ☀ Mantenimiento y ajuste del motor y la carrocería.
- ☀ Utilización de protectores auditivos.



PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y CONTROL DE PROBLEMAS DE RUIDO

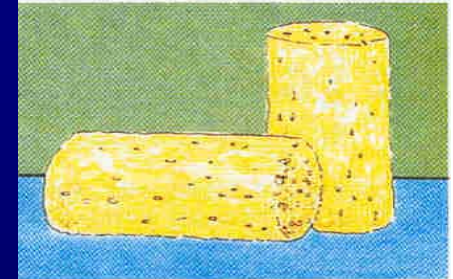
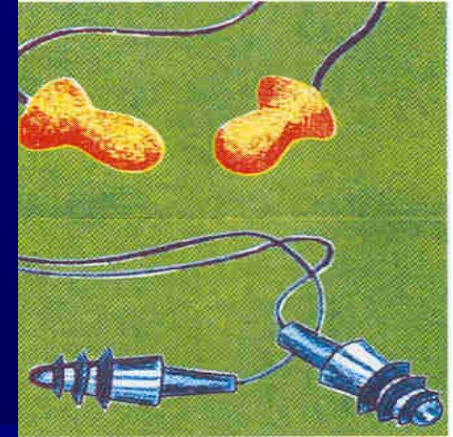
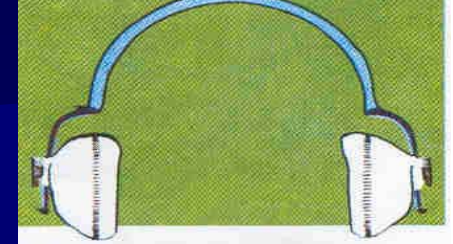
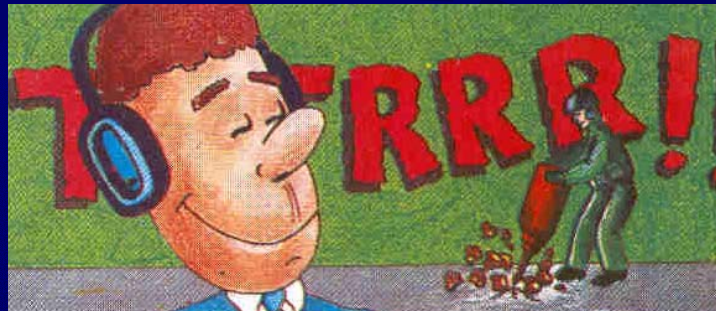
- ✱ Determinación de las areas de riesgo (aquellas donde se superen los máximos admisibles de acuerdo a norma y legislación vigente).
- ✱ Definir personal y actividades afectadas.
- ✱ Implementar medidas de control y protección.
 - ✱ Control del ruido en sus fuentes.
 - ✱ Control de las vías de propagación.
 - ✱ **Control del receptor.**

CASO PRACTICO DE IMPLEMENTACION DE CONTROL DE FUENTE EN TRACTORES

- ★ Ajuste general de la máquina
- ★ Ajuste de la cabina, ventiletes y burletes puertas etc
- ★ Reparación de cierres y ventanas.
- ★ Tratamiento antivibratorio en el piso en zona de pedalera.
- ★ Alfombra engomada
- ★ Elevación del caño de escape en 150 mm por arriba del techo de la cabina
- ★ Sugerencias de trabajo parabrisas y ventiletes inferiores cerrados superiores abiertos.
- ★ Reducción del régimen de funcionamiento del motor en las tareas que no demanden plena potencia

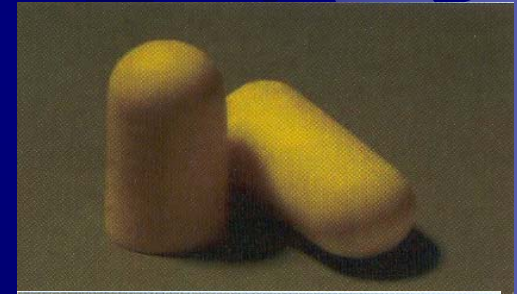
CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROTECTORES AUDITIVOS

- ★ Técnico sea el mejor eficiencia.
- ★ Económico se pueda comprar y reponer
- ★ Práctico se pueda usar de modo correcto.
- ★ Vencer resistencias mediante campañas de **educación**



CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROTECTORES AUDITIVOS

- ★ Capacidad de **atenuación sonora**
- ★ Facilidad de colocación y adaptación
- ★ Comodidad
- ★ Duración
- ★ Higiene
- ★ Costo y facilidad de reposición.



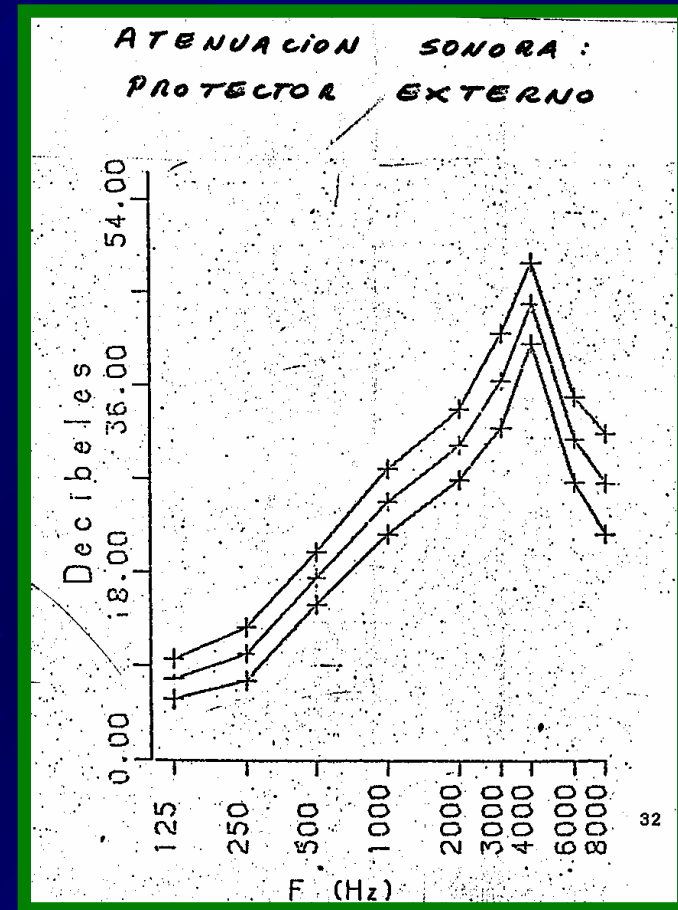
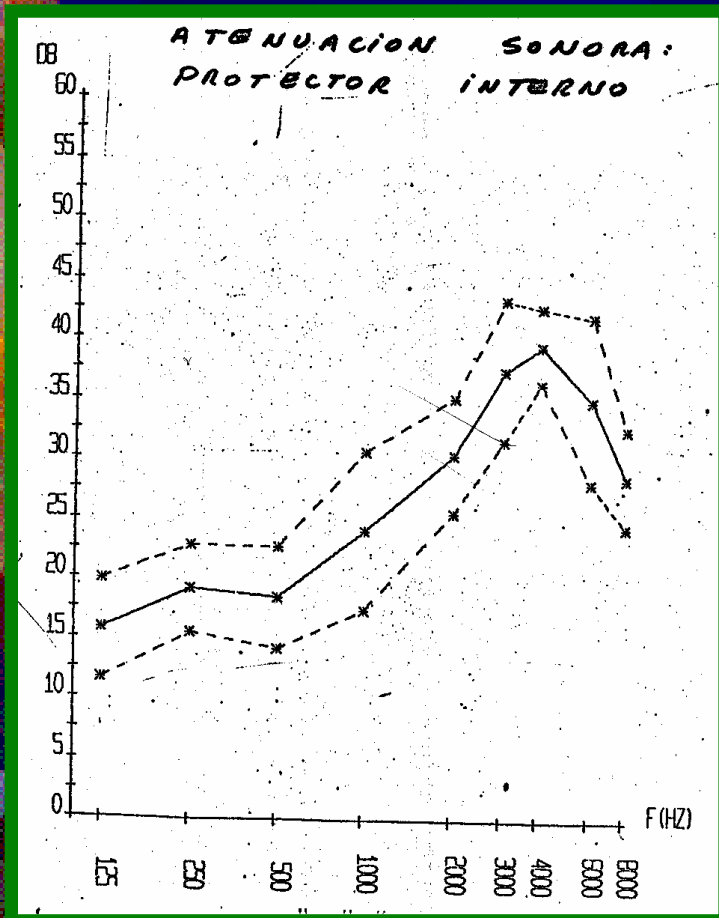
METODOS DE MEDICIÓN DE LA ATENUACIÓN SONORA EN EL UMBRAL DE PROTECTORES AUDITIVOS IRAM 4060

- Se basa en la realización de pares de audiometrías.
- 10 sujetos normales con 3 repeticiones
- Local con nivel 20 dB por debajo del umbral de audición “cámara silente”
- Se obtiene el nivel sonoro que no ingresa al oído de la persona protegida y se expresa en Db como gráficos o tablas.

Se dan valores medios y los desvíos estandar (gráficos o tablas) para 9 frecuencias.

Forma de campana con mayores atenuaciones en frecuencias medias y altas

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE ATENUACIÓN DE LOS PROTECTORES



Formas de control del ruido

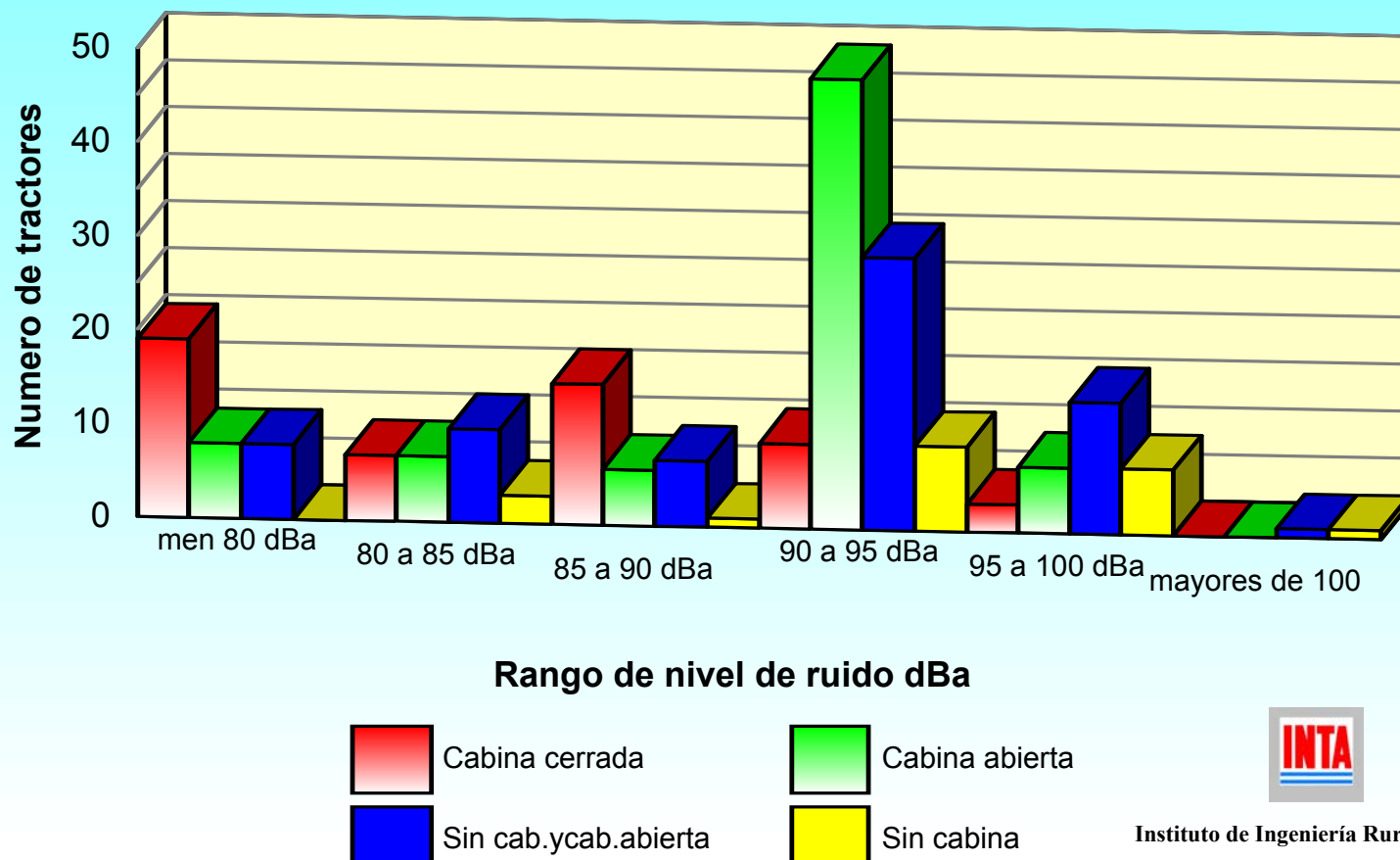
- ✱ Cabinas adecuadas.
- ✱ Sellamientos cierres y ventanas.
- ✱ Mantenimiento y ajuste del motor y la carrocería.
- ✱ Utilización de protectores auditivos.

ESTUDIOS DEL IIR SOBRE NIVELES DE RUIDO

- ✱ Se realizaron estudios sobre 120 tractores en trabajo con diferentes máquinas trabajando a campo, 12 pulverizadoras y 6 cosechadoras.
- ✱ Los tractores sin cabina y cabina abierta tuvieron una media de 91 dBA con máximos de 102. Cabina cerrada alcanzó 81 con mínimos de 66.
- ✱ Las atenuaciones de cabinas fueron de -1 a 19 dBA.
- ✱ A menor potencia mayor ruido debido al equipamiento.
- ✱ Cosechadoras 78 dBA y pulverizadoras 81 dBA

ESTUDIOS DEL IIR SOBRE NIVELES DE RUIDO

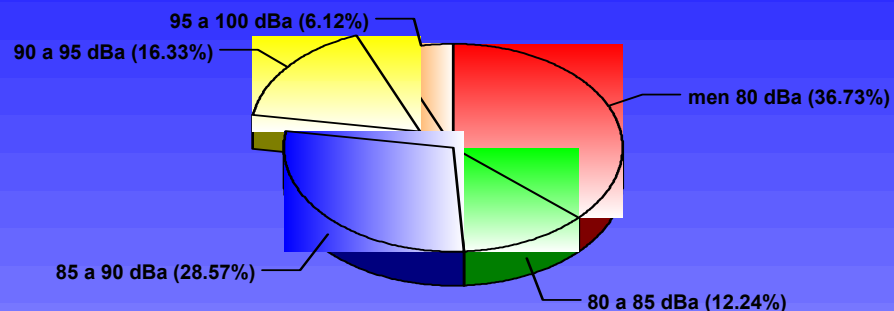
Distribucion de frecuencia Nivel de ruido



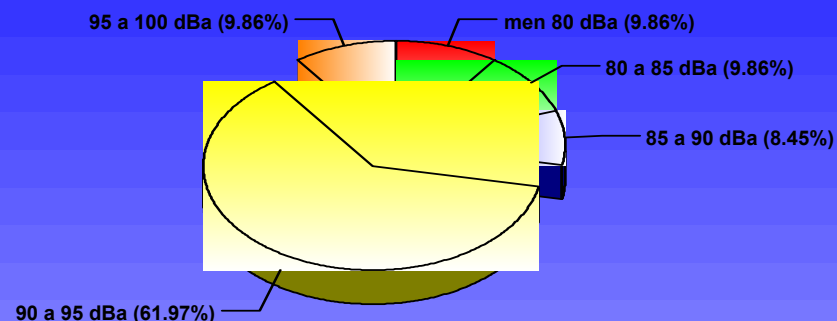
ESTUDIOS DEL IIR SOBRE NIVELES DE RUIDO

Caracterización de los tractores

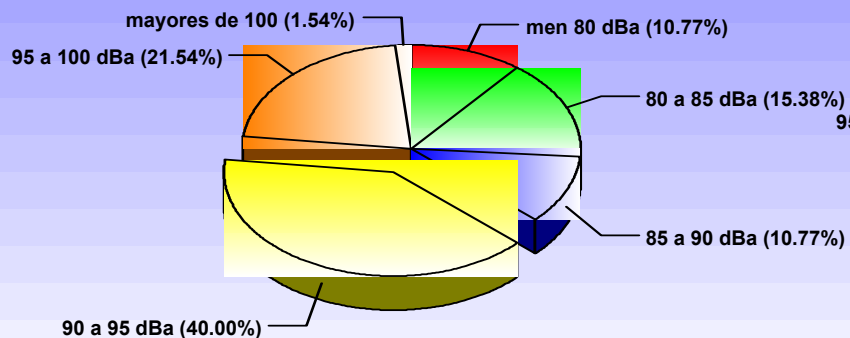
CABINA CERRADA



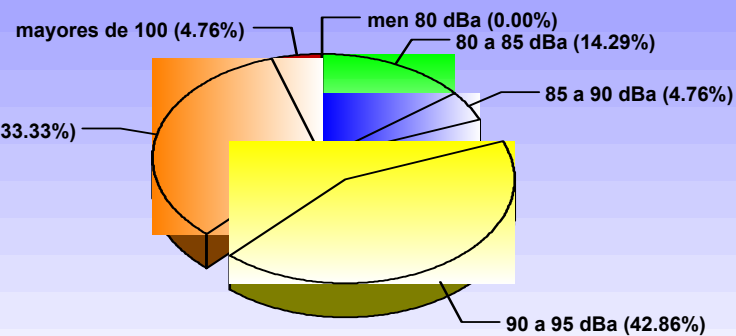
CABINA ABIERTA



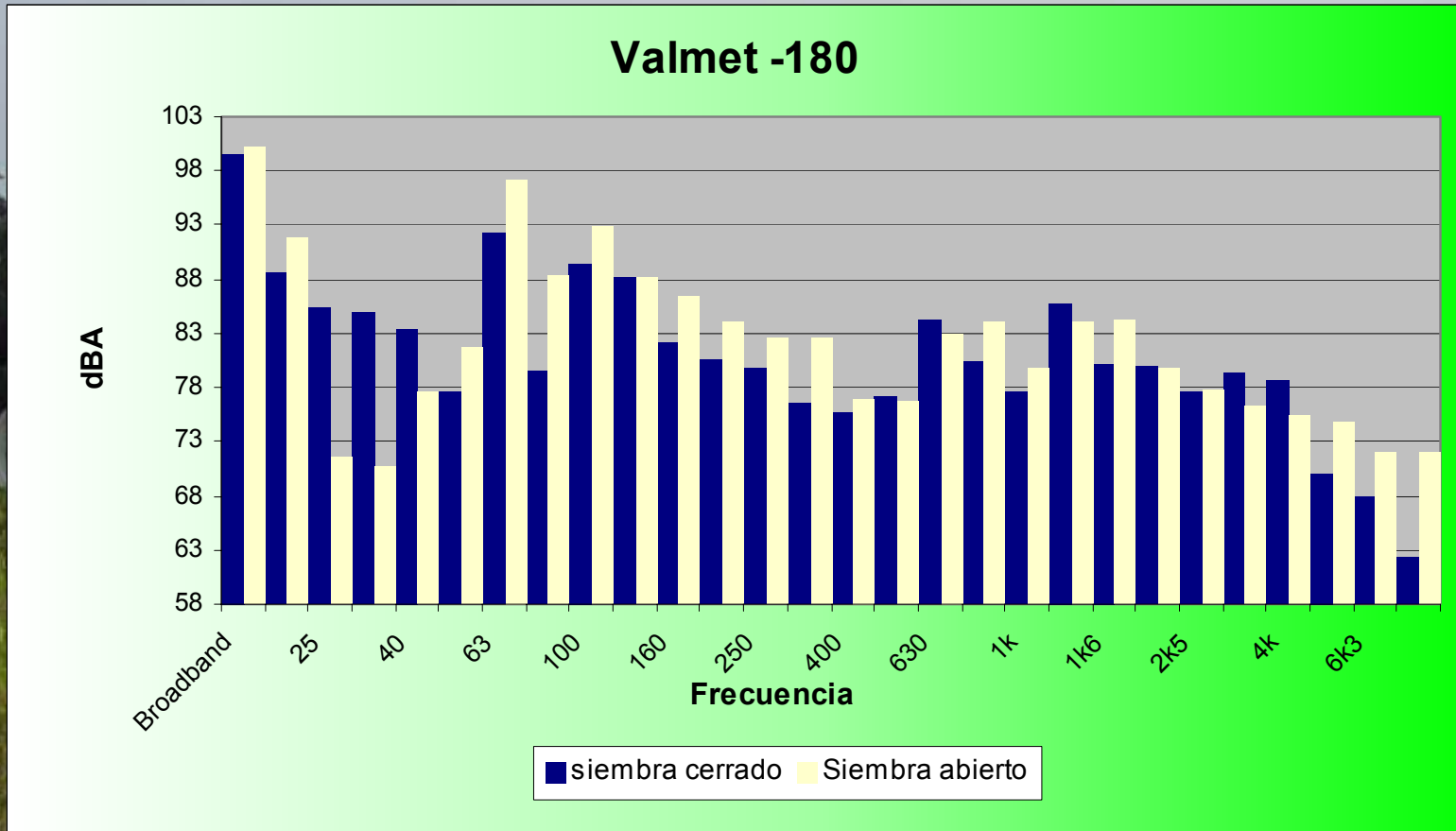
SIN CAB. Y CAB.ABIERTA



SIN CABINA

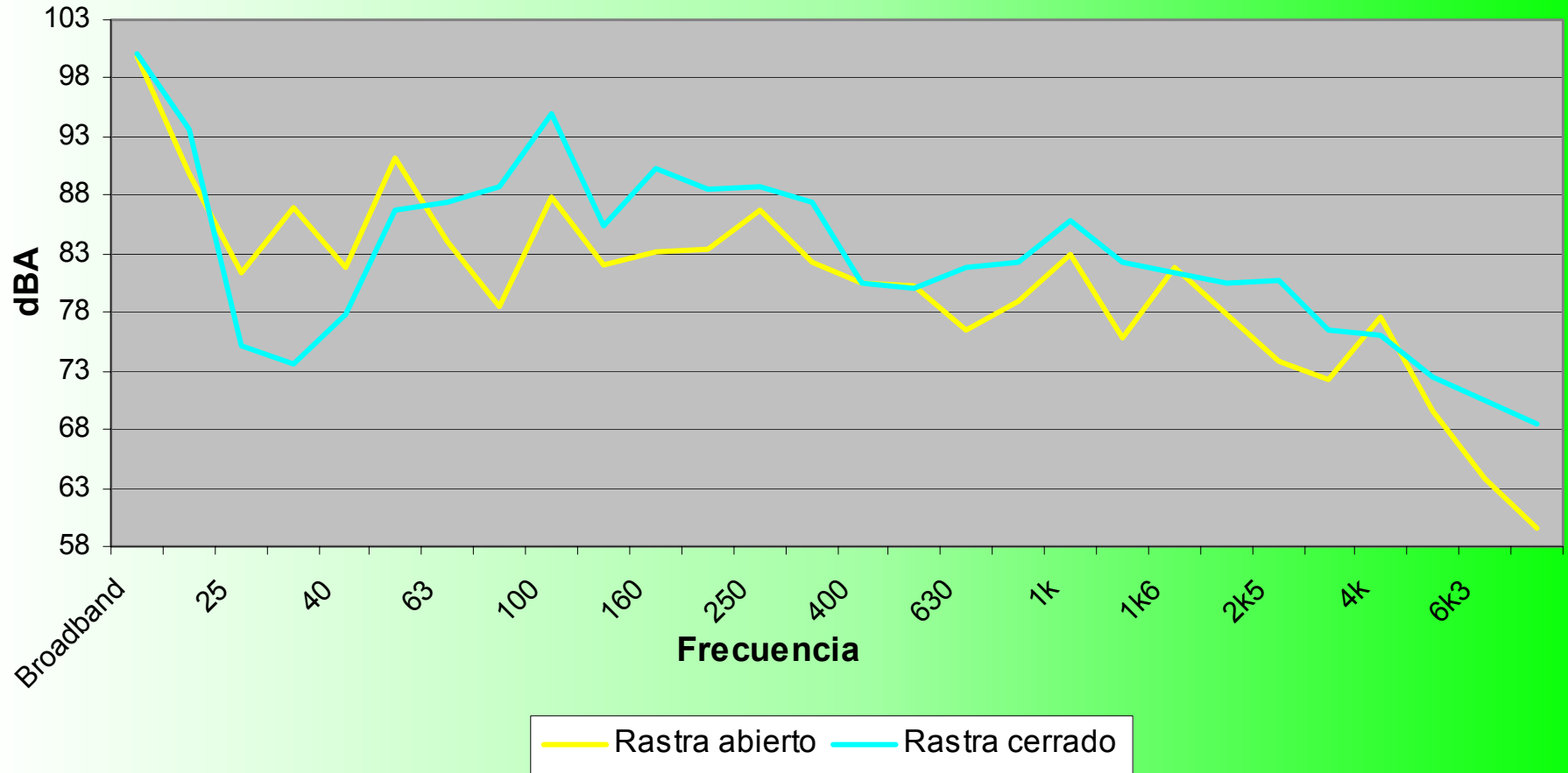


Efectos de cabina en tractores

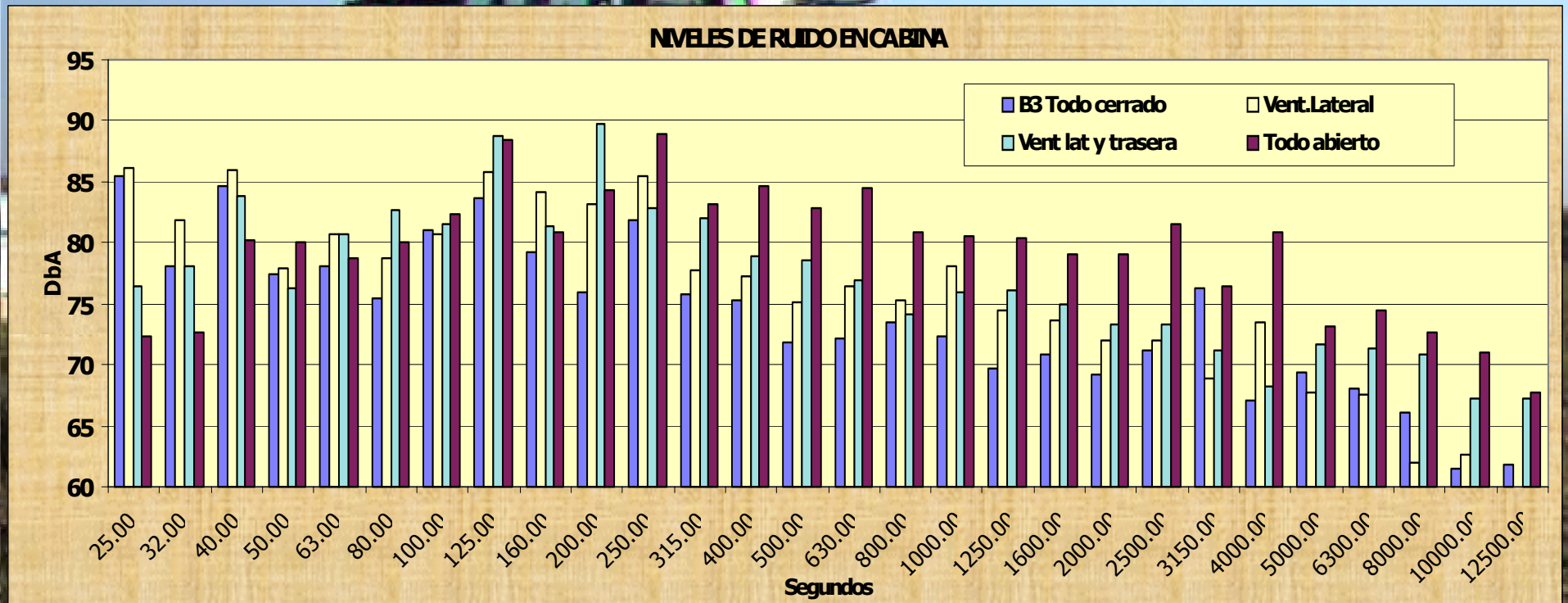


Efectos de cabina en tractores

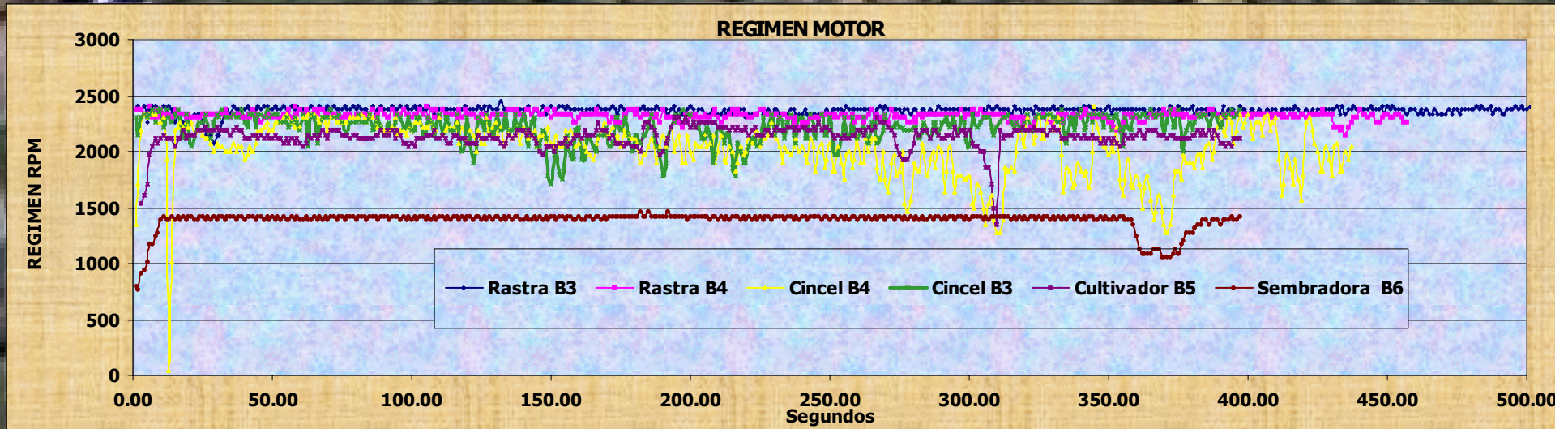
3/8 V-180 con los limites de NCB confort e ISO



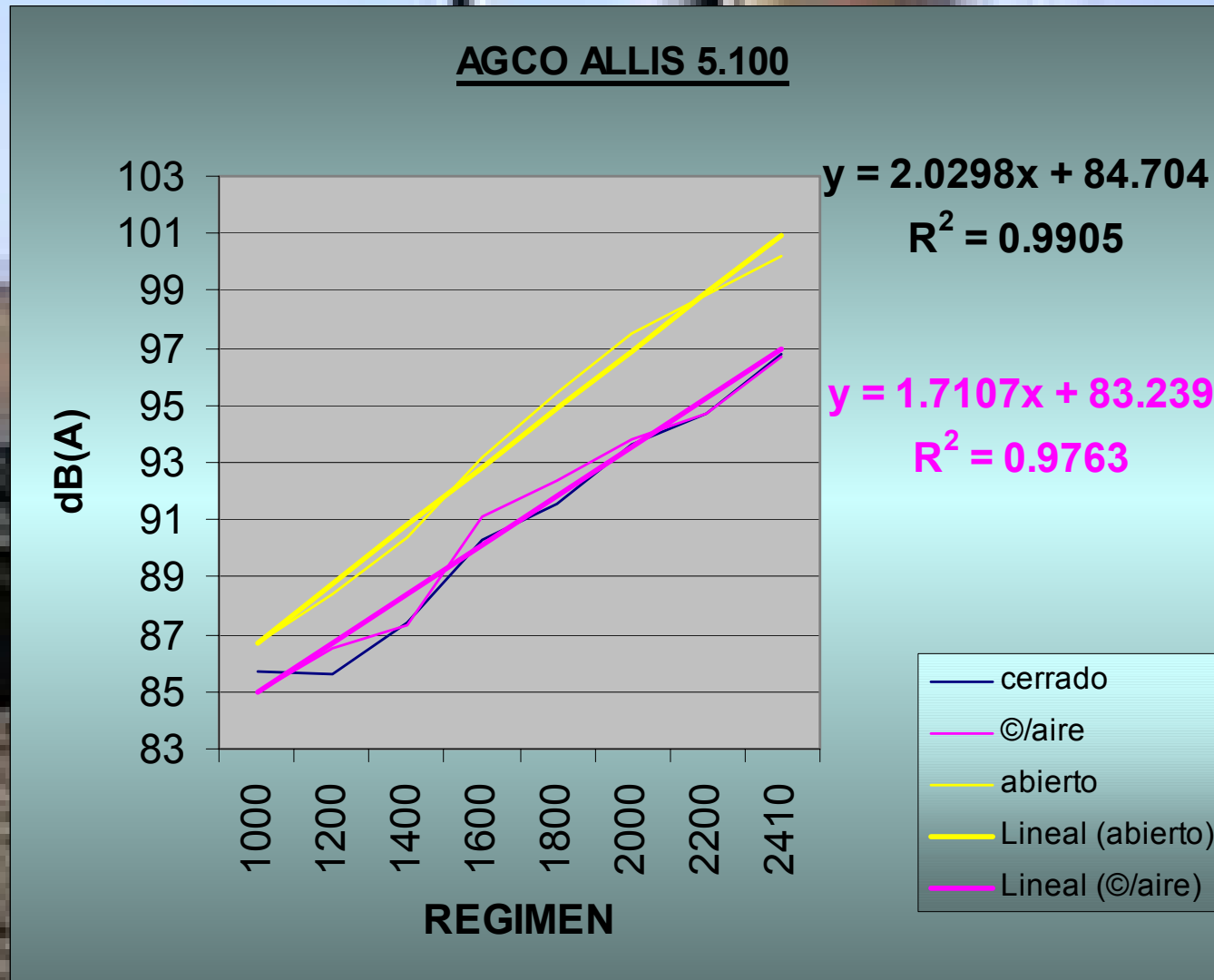
Efectos de cabina en tractores



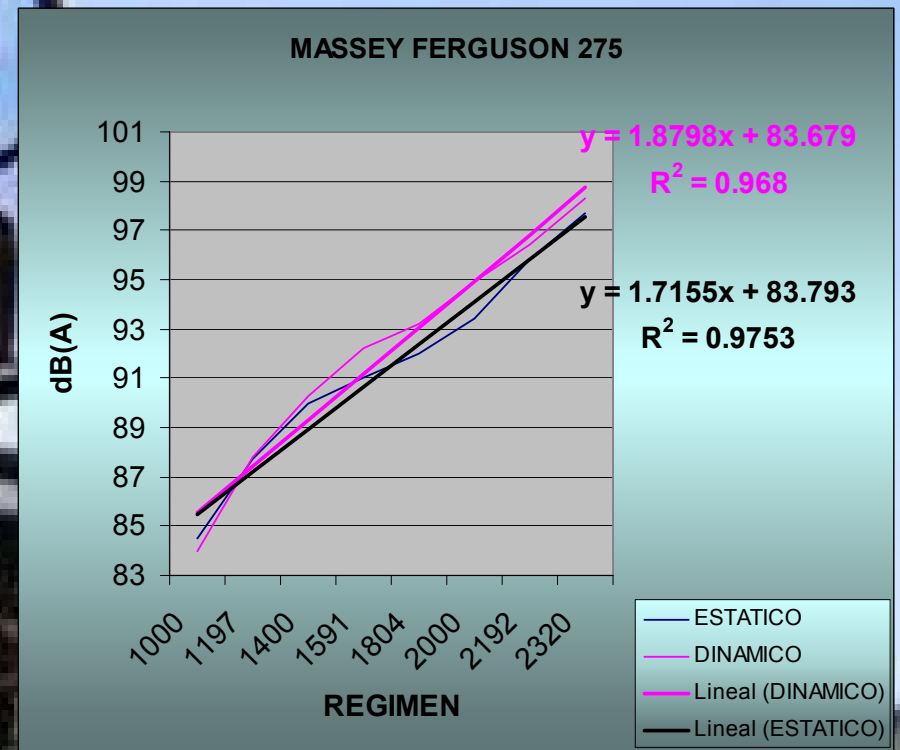
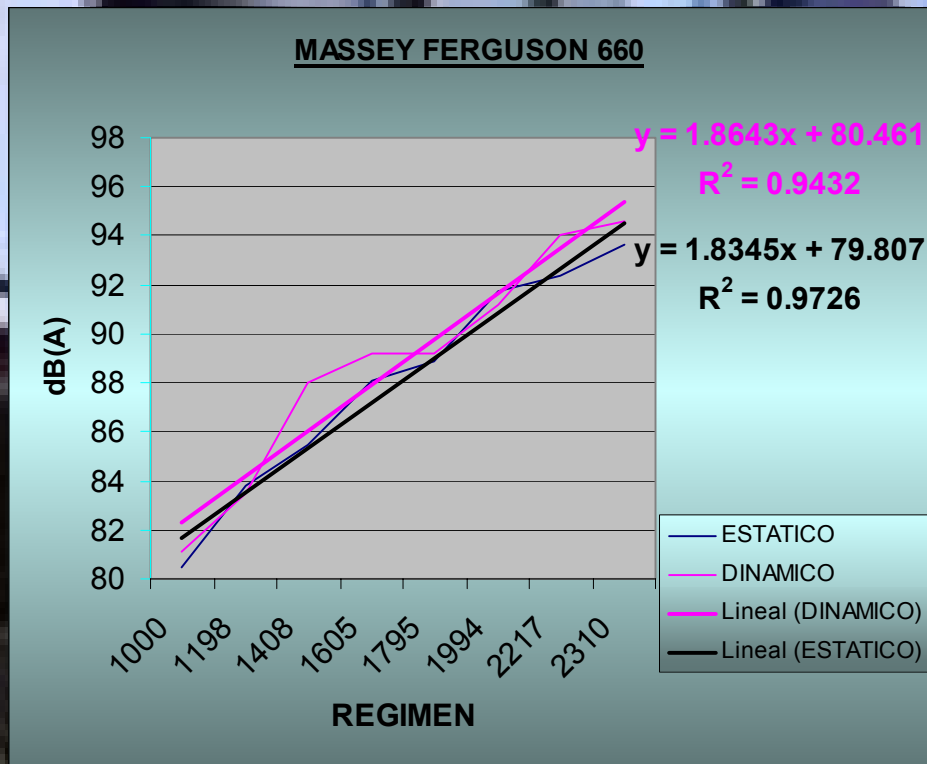
Efectos del régimen del motor



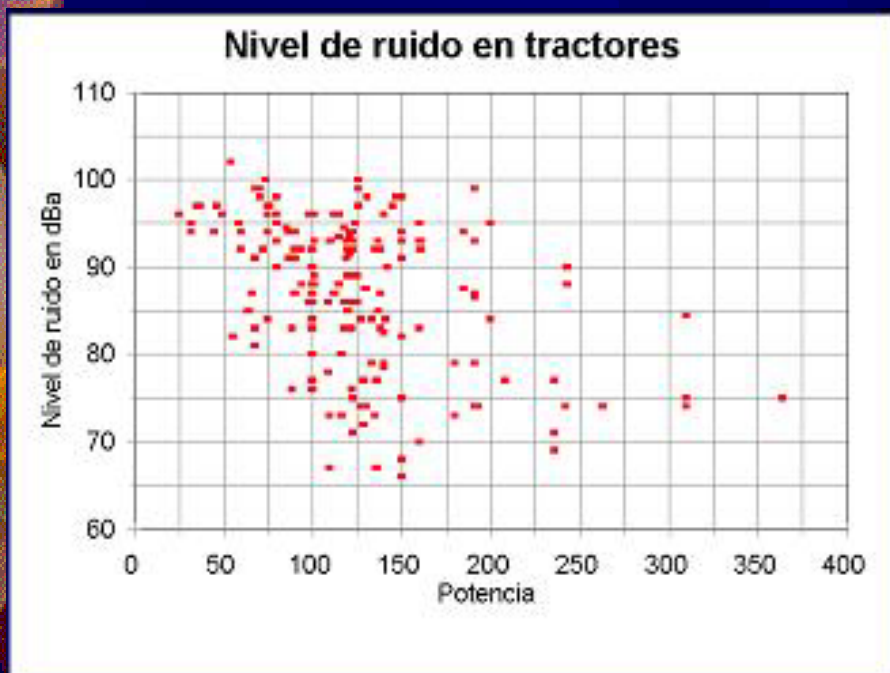
Efectos del régimen del motor



Efectos del régimen del motor



Ruido y potencia

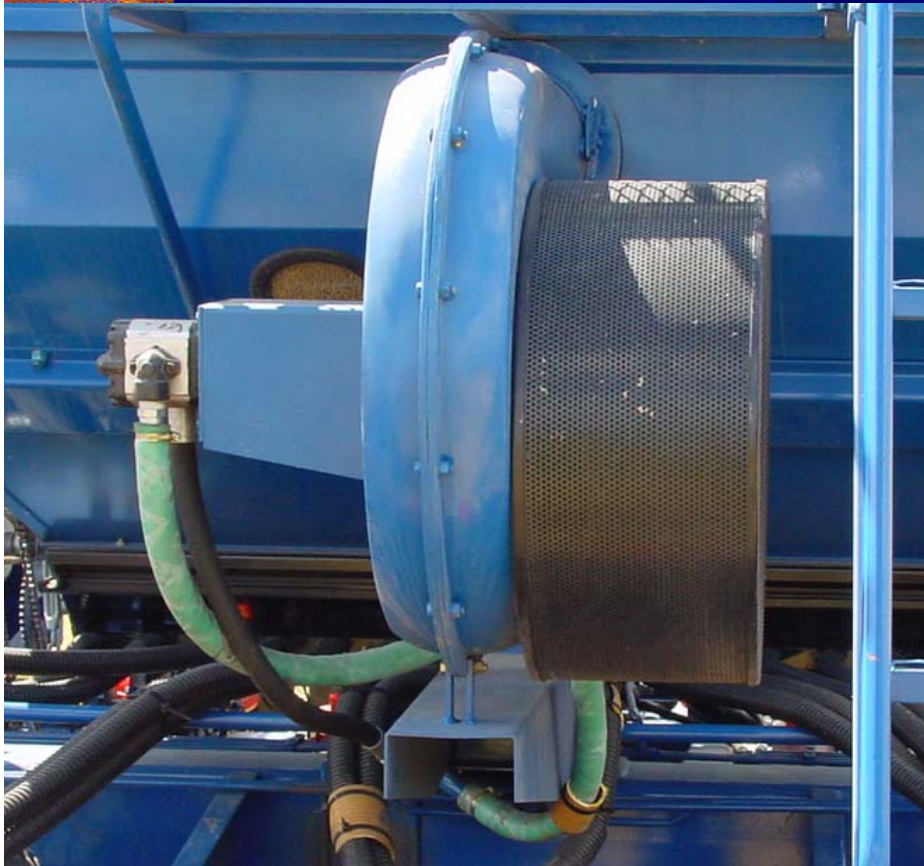


Máquinas autopropulsadas

Parámetro dBA	Cosechadoras	Pulverizadoras
Media	78.7	81.4
Mediana	76	82.5
Coef.Variación	10.6	7.6
Máximos	91	92
Mínimos	69	74



Máquinas de alto riesgo



Máquinas de alto riesgo



Máquinas de alto riesgo



Máquinas de alto riesgo



Máquinas de alto riesgo

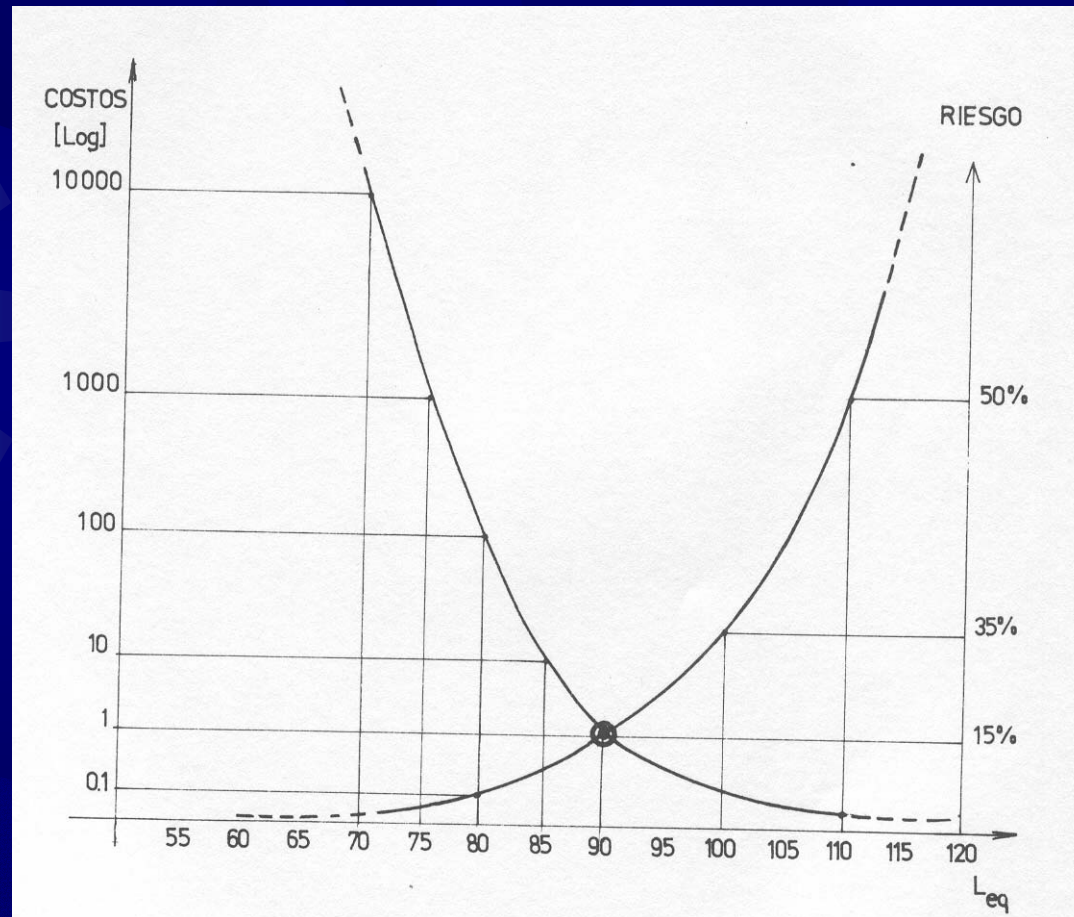


OBJETIVO EN AMBIENTES CERRADOS

1. Reducir al mínimo la fuente de emisión.
2. Ubicarla de tal modo que el Q sea mínimo (evitar rincones, paredes próximas).
3. Ubicar a las personas a distancias prudenciales máximas.
4. Disminuir la reveración del recinto mediante materiales absorbentes, barreras etc.(*).
5. Aislar al operador adecuadamente.

(*) Recurrir a un experto en acústica ya que las correcciones y modificaciones en ambientes es compleja

En definitiva que podemos hacer frente a un problema de ruido



Limitantes al control en ambientes agrícolas

- ☀ Existe un preconceito que el ámbito agrícola presenta bajo riesgo.
- ☀ Multiplicidad de tareas y carencia de rutinas prefijadas.
- ☀ Falta de control y responsables del tema seguridad.
- ☀ Carencia de elementos
 - ☛ Almacenamiento
 - ☛ Deterioro prematuro
- ☀ Agresividad del medio ambiente.
 - ☛ Tierra y polvo
 - ☛ Altas temperaturas.
- ☀ Bajo nivel de asesoramiento e información (distancias y costos elevados).

El sonido como aliado en el trabajo

CUANDO LA TRANSMISIÓN AUDITIVA ES APROPIADA

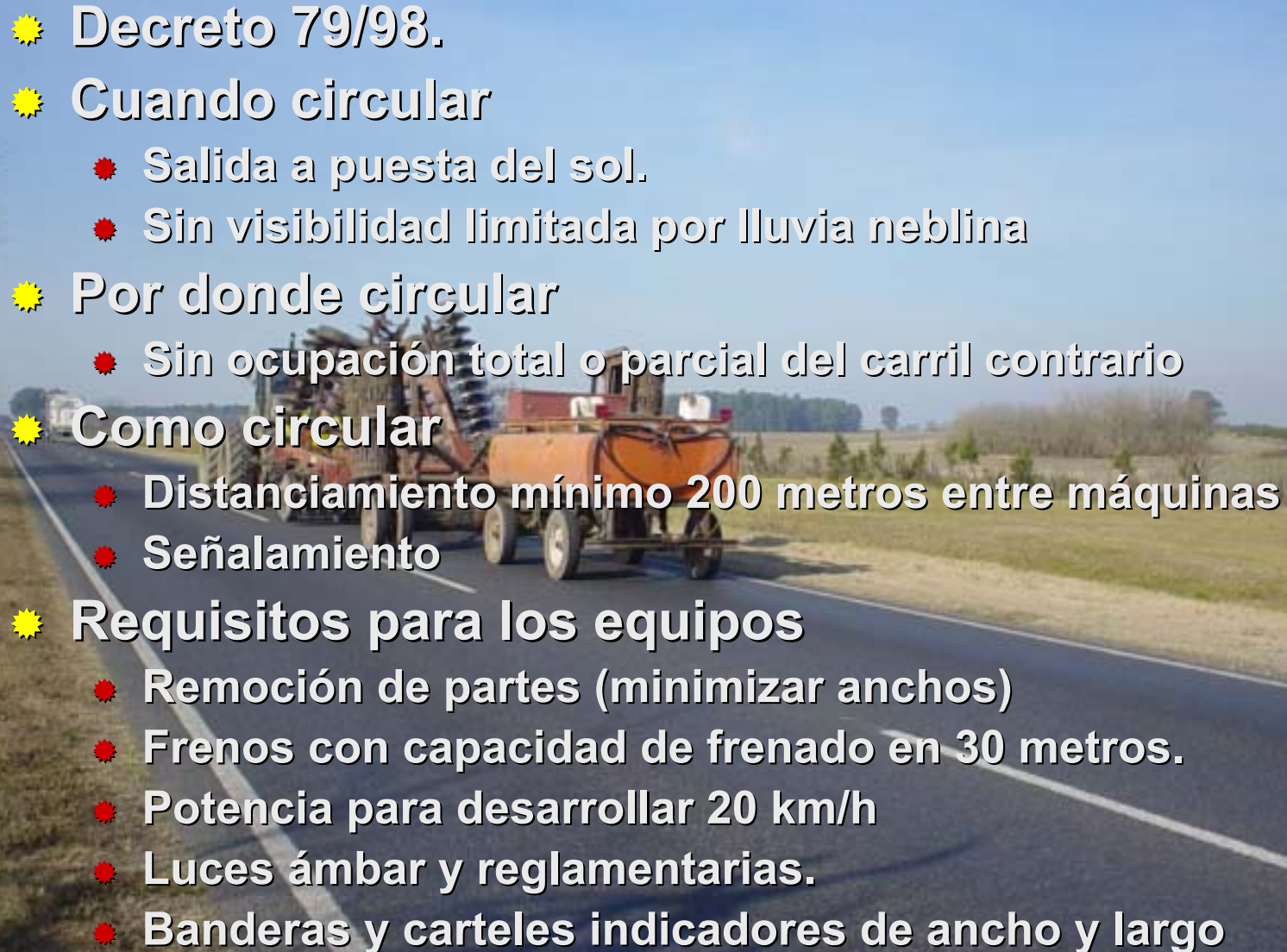
- ✱ El mensaje es simple y corto
- ✱ El mensaje esta relacionado con eventos en tiempo real.
- ✱ Existen impedimentos visuales luminosidad excesiva o deficiente.
- ✱ El operador se encuentra atendiendo a varios campos visuales.
- ✱ La información transmitida requiere inmediata acción.
- ✱ La información esta relacionada con alarmas.

Enmascaramiento del mensaje por el ruido

NIVEL DE AUMENTO DEL UMBRAL DE DETECCION DEL SONIDO ENMASCARADO EN PRESENCIA DEL RUIDO

- ☀ Normalmente en un ambiente sin ruido una alarma 40 a 50 dB por encima del nivel absoluto de umbral para una frecuencia determinada sera suficiente.
- ☀ El tiempo de reacción es mayor en el oido 200 a 300 ms.
- ☀ Si se usan menores tiempos las intensidades deben ser mayores.
- ☀ Se deben usar frecuencias diferentes a las dominantes en el medio ambiente de trabajo
- ☀ Tener en cuenta el uso de protectores auditivos

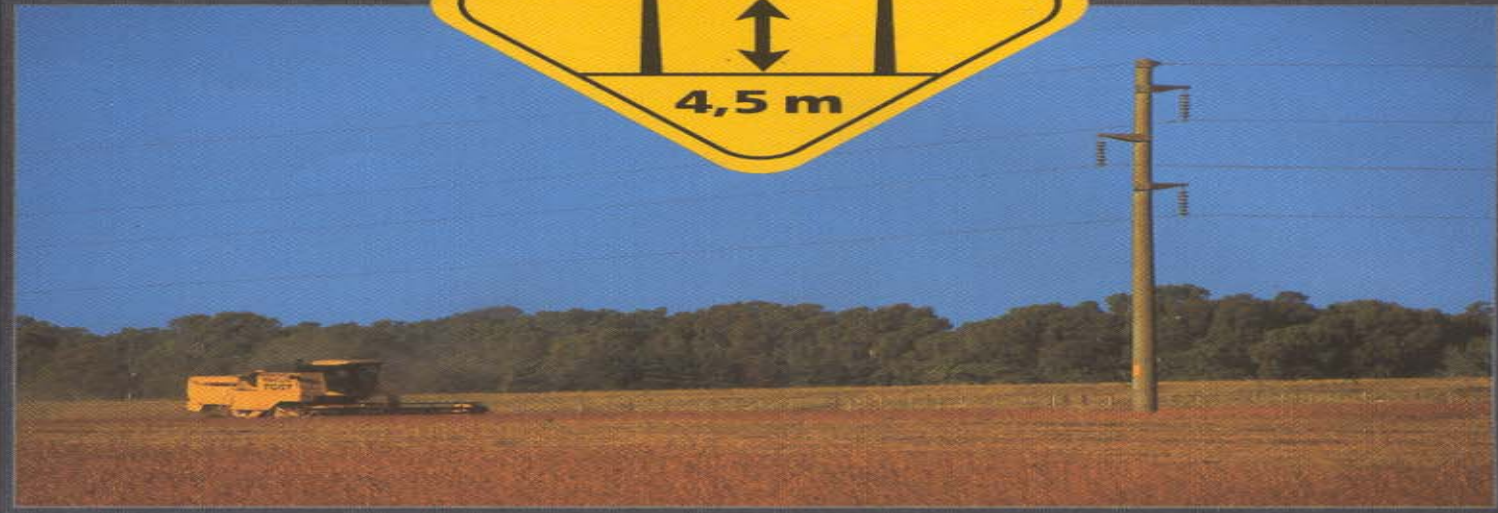
Circulación en ruta

- 
- ☀ **Decreto 79/98.**
 - ☀ **Cuando circular**
 - Salida a puesta del sol.
 - Sin visibilidad limitada por lluvia neblina
 - ☀ **Por donde circular**
 - Sin ocupación total o parcial del carril contrario
 - ☀ **Como circular**
 - Distanciamiento mínimo 200 metros entre máquinas
 - Señalamiento
 - ☀ **Requisitos para los equipos**
 - Remoción de partes (minimizar anchos)
 - Frenos con capacidad de frenado en 30 metros.
 - Potencia para desarrollar 20 km/h
 - Luces ámbar y reglamentarias.
 - Banderas y carteles indicadores de ancho y largo

Circulación en ruta

- ☀ Decreto 79/98.
- ☀ Dimensiones máximas
 - Ancho 3.5 metros
 - Largo 25.5 metros
 - Altura 4.5 metros
- ☀ Transporte en carretones
 - Máquinas que superen el ancho reglamentario
 - Permisos especiales y seguro.
 - Vehículos guía y escolta.





4,5 m **La medida para** **su seguridad**

Evite accidentes.

*Respete la altura máxima permitida de cruce
de líneas de alta tensión de 132 kV.*

Centro de atención telefónica
de emergencias: **0800-3331548**

MOTOSIERRAS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

- Freno de cadena: que detenga la misma cuando el motosierrista la activa ó por inercia en un movimiento de contragolpe.
- Perno guardacadena: reduce el riesgo en caso de rotura de cadena o salto por fuera de la espada.
- Tope de garras: en los modelos profesionales, permite mantener la motosierra firme contra la madera que se está cortando.
- Bloqueo del acelerador: evita aceleraciones involuntarias.
- Protector de manos delantero: acciona el freno de cadena en los rebotes, protege de astillas y proyecciones de madera en el corte.
- Empuñadura trasera: Es el lugar de sostén de la motosierra para la mano derecha.
- Sistema antivibratorio: reduce el efecto de las vibraciones en las manos y brazos.
- Funda de protección de espada y cadena: evita accidentes en el transporte.

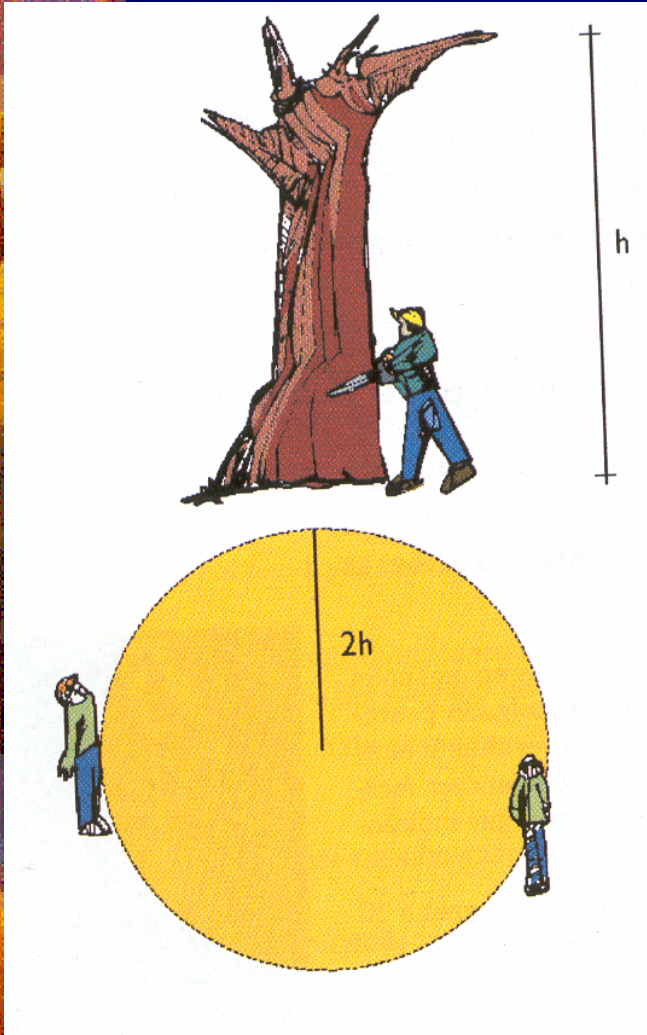
MOTOSIERRAS PRACTICAS DE MANEJO

ELEMENTOS DE PROTECCION



MOTOSIERRAS PRACTICAS DE MANEJO

RECOMENDACIONES PARA EL APEO



Reglas de seguridad mínima:

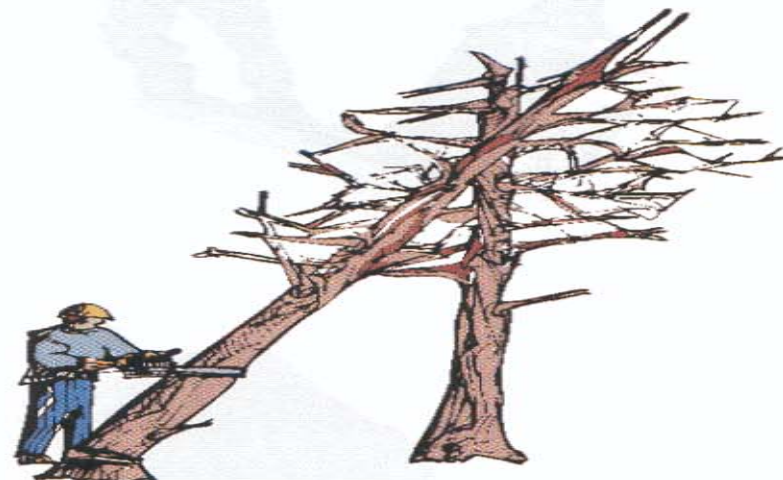
- ✓ La distancia de la persona más cercana debe ser mayor de 2 veces la altura del árbol.
- ✓ Prepare como mínimo dos vías de escape alternativas a la caída del árbol.
- ✓ Realice corte de direccionado y corte de caída.
- ✓ Retírese a 45° por la vías de escape mirando el árbol, para evitar la patada del árbol al rebotar en el suelo.



FIG. 5

NUNCA

trepe por un colgado
para cortar el enganche.



NUNCA

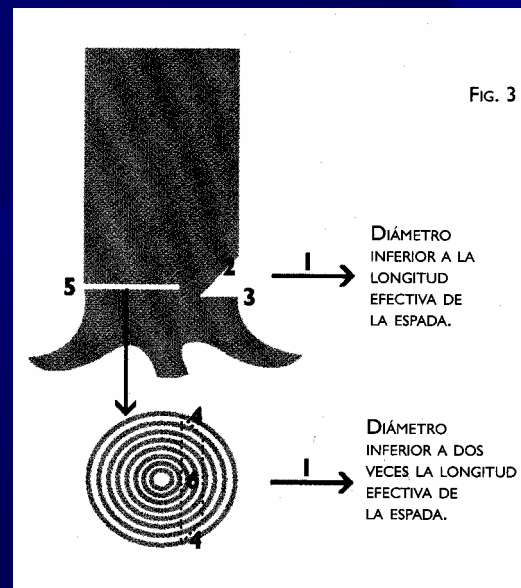
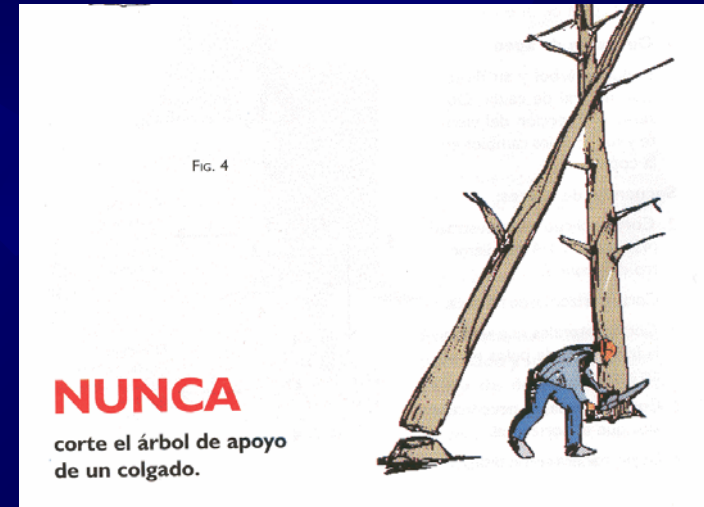
troce un colgado.



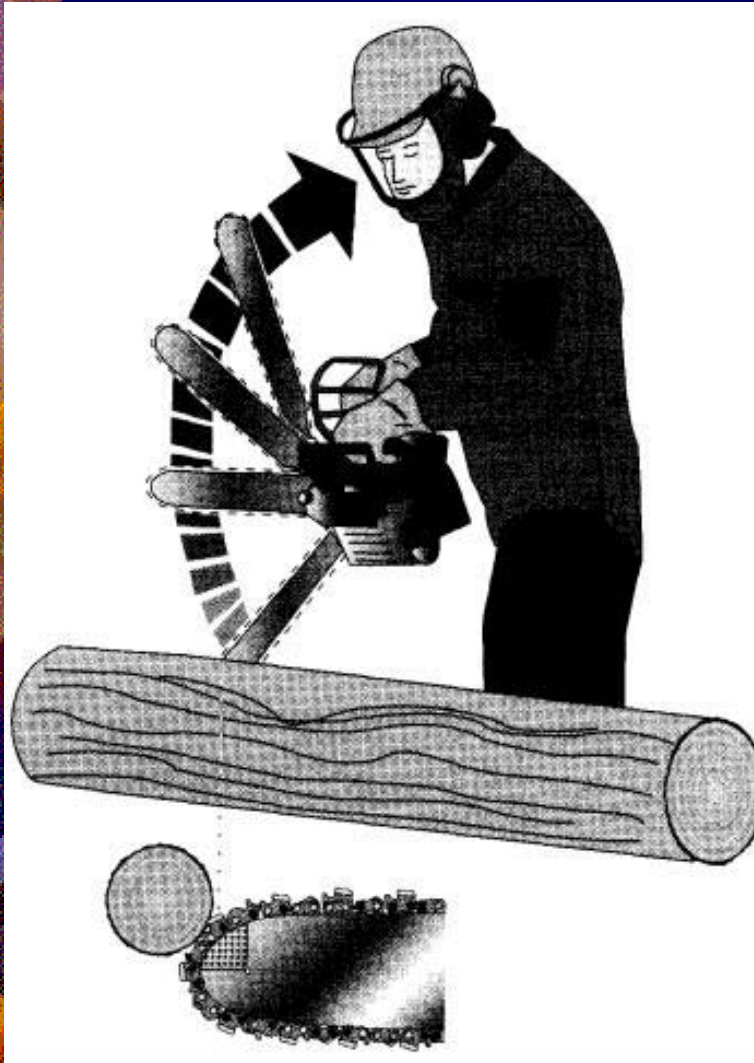
NUNCA

corte otro árbol que pueda
caer sobre un colgado.

MOTOSIERRAS PRACTICAS DE MANEJO



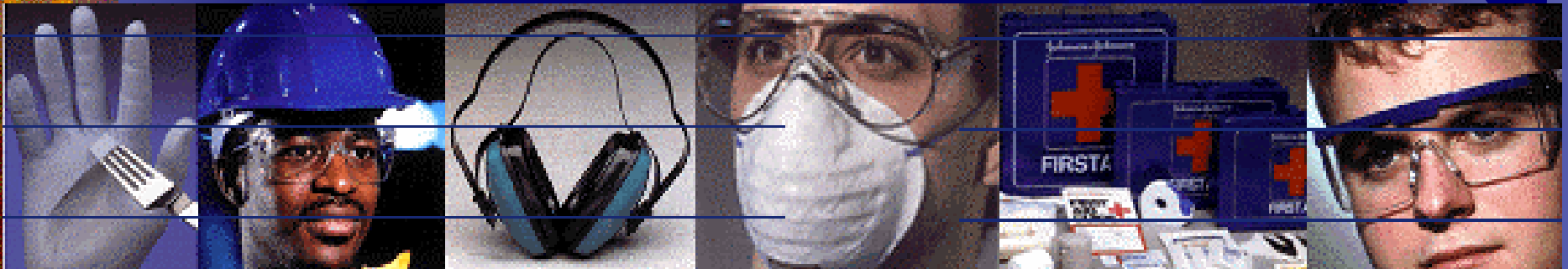
MOTOSIERRAS PRACTICAS DE MANEJO



Para evitar la patada de la motosierra:

- Mantenga la motosierra firme con ambas manos.
- Mire siempre la punta de la espada.
- No corte con la punta de la espada.
- No extienda los brazos excesivamente.
- Comience y termine el corte con el acelerador a fondo.
- No rebaje los limitadores de profundidad.

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL



SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

- **Poda y desrame :** Guantes, Protección de la cabeza, Gafas de seguridad cerradas
- **Plantación manual :** Guantes, Calzado de seguridad (impermeable para zonas anegadas)
- **Interior de silos :** Guantes, Protección respiratorias, Cinturón y arnés de seguridad con cuerda salvavidas.
- **Manipuleo y preparación de agroquímicos:** Guantes, Protección respiratoria, Calzado impermeable, Delantal impermeable, Protección de la cabeza
- **Aplicación manual de agroquímicos:** Guantes, Calzado impermeable, Delantal impermeable, Protección de la cabeza, Protección respiratoria (mascara completa con protección facial), Protección del tronco (chaleco protector de espalda para evitar contacto con contaminantes).
- **Aplicación mecánica agroquímicos:** Guantes, Protección respiratoria, Calzado impermeable, Delantal impermeable, Protección auditiva
- **Actividad forestal con motosierras :** Guantes, calzado de seguridad, Protección auditiva, Protección de la cabeza, Gafas de seguridad cerradas

Analisis de los accidentes

★ Evaluar las causas

- ★ Hombre
- ★ Máquina
- ★ Tarea o actividad
- ★ Elementos de protección
- ★ Agentes externos



★ Proponer posibles soluciones

Analisis de los accidentes

★ Ambiente de trabajo

- Piso, Paredes Techo Escaleras
- Aberturas, Puertas, Portones
- Máquina
- Tarea o actividad
- Elementos de protección
- Agentes externos

★ Elementos de protección

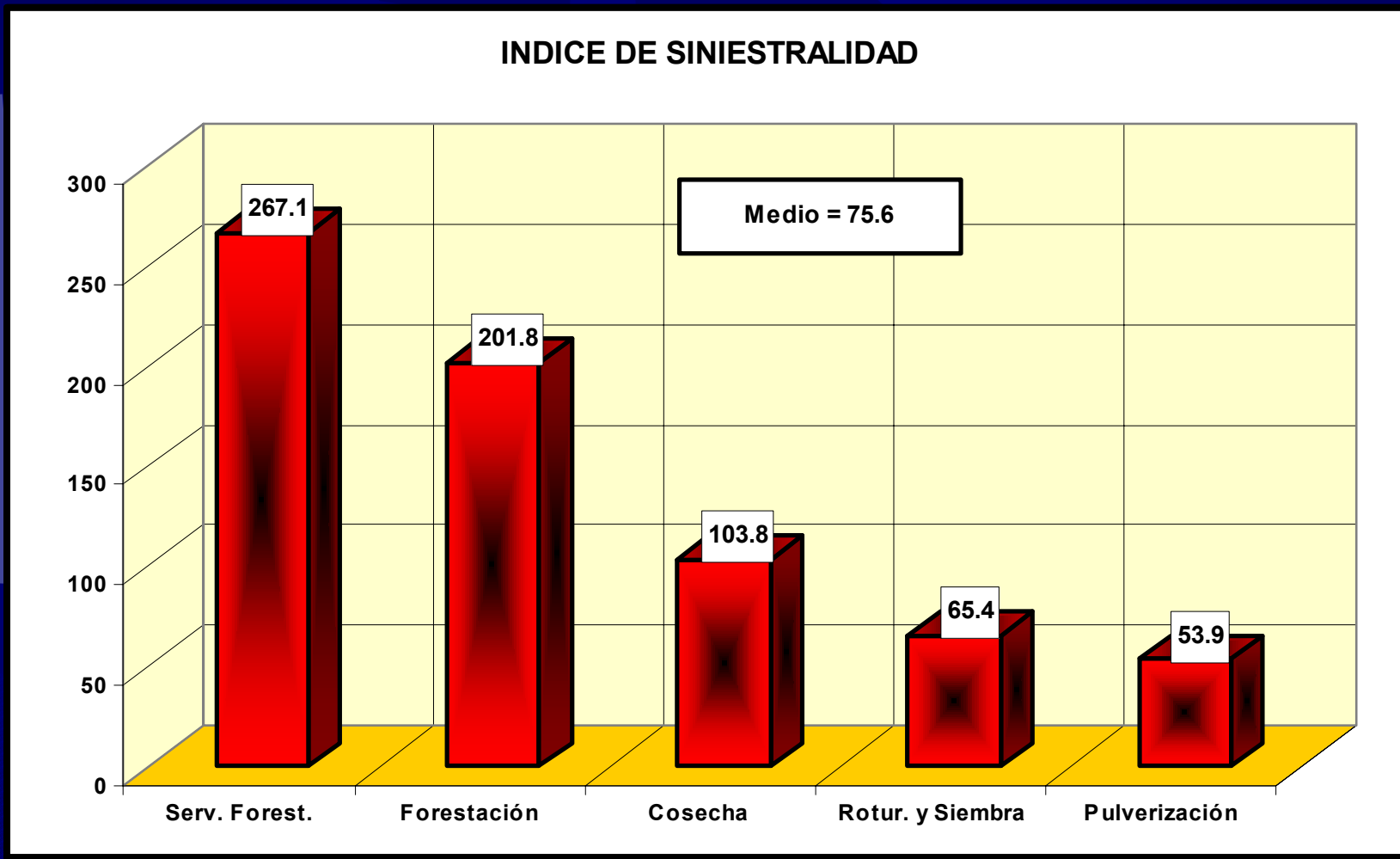
- Uso, estado de conservación



PELIGROSIDAD DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Fuente:

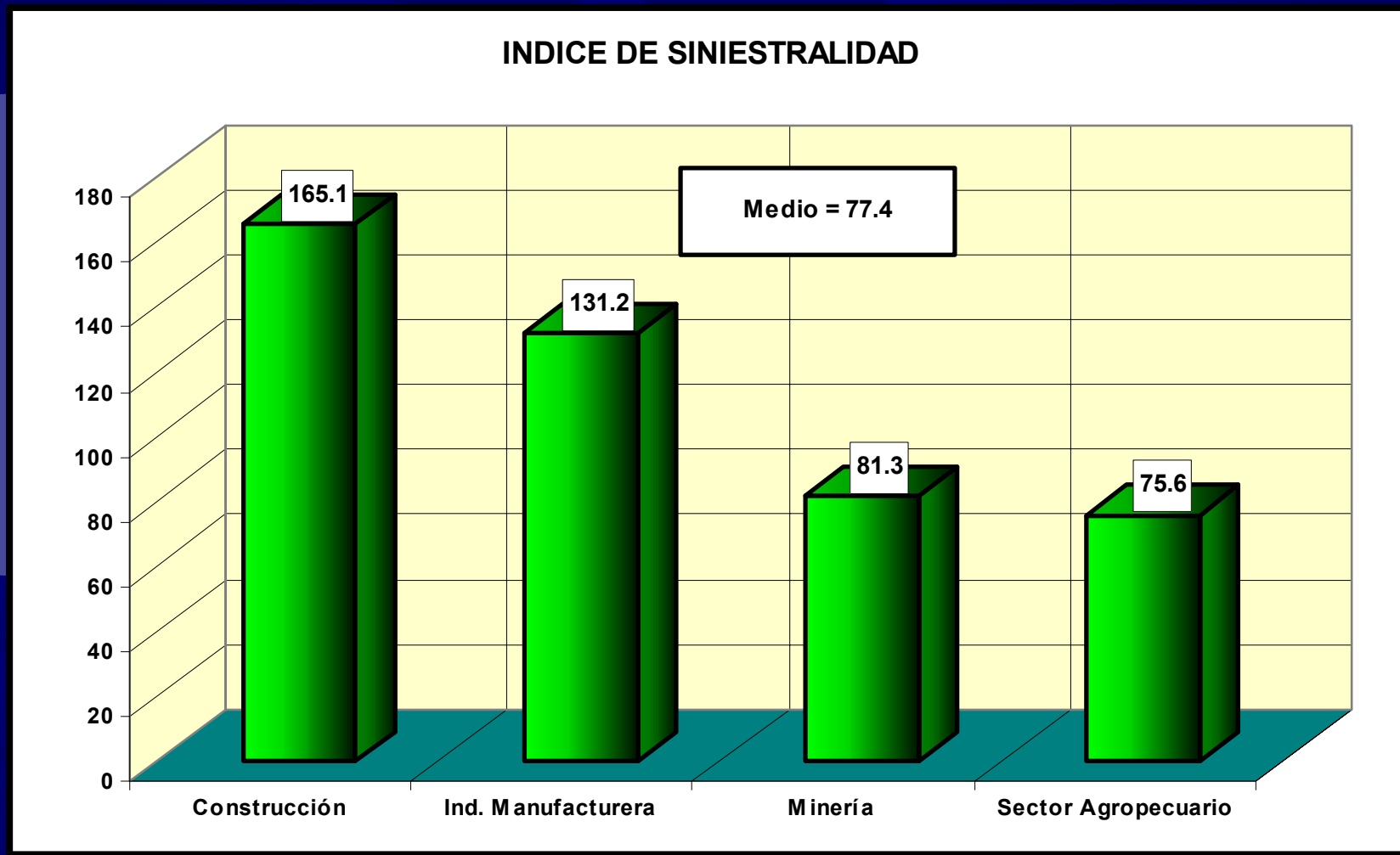
Superintendencia de Riesgos del Trabajo - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social



PELIGROSIDAD DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Fuente:

Superintendencia de Riesgos del Trabajo - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social



TRABAJOS EN SEGURIDAD DEL IIR

- ☀ Asistencia directa y cursos a productores y profesionales
 - Proyecto PROTRAC
 - Proyecto Pulverizar
- ☀ Adecuación y desarrollo de normas técnicas con IRAM
- ☀ Evaluaciones a campo
- ☀ Asistencia y ensayos en laboratorio
 - Nivel de ruido
 - Vibraciones



PLANILLA DE EVALUACION

- ☀ Puntos de acceso
- ☀ Area del operador
- ☀ Asiento del operador.
- ☀ Tableros de información
- ☀ Controles
- ☀ Visibilidad desde el puesto de mando.
- ☀ Iluminación.
- ☀ Nivel de ruido
- ☀ Acceso a los puntos de mantenimiento.
- ☀ Planilla de evaluación final



Las diez reglas de seguridad en maquinaria agrícola

- 1) No comprar una máquina que lleve los elementos peligrosos sin la suficiente protección, aunque haya que pagar algo menos.
- 2) Exigir que se entreguen con la máquina el manual del operador y leerlo y leerlo con detenimiento. El mal funcionamiento de la máquina aumenta el riesgo para el utilizador.
- 3) Realizar el mantenimiento y la conservación de la máquina siguiendo las especificaciones del fabricante. No se deben eliminar las protecciones de las piezas en movimiento, ni levantarlas mientras la máquina funcione o pueda arrancar de forma imprevista.
- 4) No comprar ni utilizar tractores sin cabina o estructura de protección homologada para el caso de vuelco. No modificar la estructura ni realizar en ella taladros o soldaduras; tampoco sustituir la bulonería de origen. Aunque no se aprecie, se puede producir un debilitamiento que limitará la protección.

Las diez reglas de seguridad en maquinaria agrícola

- 5) Utilizar para subir o bajar al puesto de conducción o a cualquiera de los puntos de mantenimiento los peldaños o asideros dispuestos para ello por el fabricante. Nunca se debe subir o bajar con el vehículo en movimiento. Los saltos o equilibrios acrobáticos son causa de numerosas caídas que se pueden evitar.
- 6) No se deben manejar las máquinas cuando el operario se encuentre cansado o enfermo ni alargar la jornada de trabajo por encima de lo que le permitan sus facultades físicas. Hay que aumentar las precauciones al final del día; la experiencia demuestra que en condiciones de cansancio, el riesgo de accidentes es mayor.
- 7) Hay que respetar las reglas de circulación, atendiendo especialmente a la señalización luminosa. La baja velocidad de las máquinas en relación con la de los demás usuarios de la ruta, da una sensación de falsa seguridad: no hay que dejarse engañar. Se debe vigilar el sistema de frenos y los enganches de las máquinas o remolques que se deban transportar.

Las diez reglas de seguridad en maquinaria agrícola

- 8) Si durante el trabajo con las máquinas se produce una obstrucción, hay que intentar solucionarla desde el puesto de conducción. Si esto no es posible, antes de bajar del tractor hay que parar el motor e inmovilizar el conjunto con los frenos, para evitar que cualquier elemento de la máquina se pueda mover.
- 9) Hay que realizar el enganche de las máquinas con la máxima precaución. Se debe preparar el equipo para realizar el enganche desde el puesto de conducción del tractor. Si esto no es posible, no se debe dejar a nadie que se coloque entre la máquina y el tractor
- 10) Los trabajos agrícolas no son un espectáculo. Hay que evitar que los curiosos o los niños se acerquen a mirar el trabajo. Estos espectadores pueden resultar heridos por las máquinas, directamente o por los objetos que salen despedidos durante la operación.

Información adicional y asesoramiento

- ☀ Instituto de Ingeniería Rural

- ☀ Ing. Agr. M.Sc. Jorge A. Hilbert

- ☀ c.c. 25 (1712) Castelar Bs.As.

- ☀ Tel 011-4665-0495 0450

- ☀ Mail hilbert@cnia.inta.gov.ar

- ☀ Pagina web <http://www.inta.gov.ar/iir>

- ☀ Celular 011 15 4143-4394

